



Editorial

La EEAOC ha venido acompañando el desarrollo del cultivo de soja en el noroeste argentino (NOA) desde la década del 60. A través de la creación del Programa Granos (PG) se buscó ofrecer una herramienta útil para el productor, procurando captar sus necesidades inmediatas y proyectando el cultivo a futuro. En este sentido hemos intentado anticiparnos a problemas y también testear y adaptar tecnologías desarrolladas en otras regiones del mundo que fueran apropiables a nuestra área. Desde la Coordinación del Programa Granos se puso mucha atención en conformar un equipo interdisciplinario constituido por mejoradores, expertos en las aéreas de sanidad (zoología agrícola, fitopatología, nematología, manejo de malezas), suelos y nutrición vegetal, agrometeorología, tecnologías de teledetección, economía, biotecnología, etc.; contemplando además del cultivo de soja, a los otros granos y cereales de la región. La tarea del equipo ha tenido la intención de generar desarrollos tecnológicos y

conocimientos para el sector productivo, sosteniendo una permanente actitud de intercambio y con un esfuerzo importante en la transferencia de las experiencias y de los resultados obtenidos.

Durante la campaña 2016/2017 el Programa Granos de la EEAOC continuó con el desarrollo de su planificación, la que incluye alrededor de 60 planes de trabajo, dedicándole un importante esfuerzo al mejoramiento genético y al desarrollo de cultivares propios. En los últimos años ha incorporado la asistencia biotecnológica y ha generado además desarrollos para la región y para otros países. Procura brindar también, una atención integral de los problemas del cultivo, de modo que los planes de trabajo abarcan a la sanidad (insectos plagas, nematodos, enfermedades y malezas), la nutrición del cultivo, y también el seguimiento de condiciones ambientales y económicas que pudieran afectar a la producción. Cuenta además con líneas relacionadas con el desarrollo de la agricultura por ambientes con

el empleo de la teledetección y realiza aparte ensayos agronómicos, como ser los cultivos de servicios.

En cuanto a las actividades de transferencia tecnológica el 6 de abril de 2017 una vez más se realizó el tradicional Día de Campo de Granos en la localidad de Overo Pozo. Este encuentro congregó a productores, técnicos, investigadores y otros interesados de los cultivos de soja, maíz y poroto. Los concurrentes pudieron apreciar los cultivares de soja ensayados en la Red de Evaluación de cultivares de soja en macroparcelas para el noroeste argentino, los híbridos de maíz presentes en la Red de Evaluación de híbridos de maíz en macroparcelas, y también parcelas demostrativas de poroto. Merece también destacarse el día de campo realizado en la localidad de General Mosconi, Salta, el 4 de mayo de 2017.

Los resultados obtenidos en los ensayos de soja en la campaña 2016/2017, fueron presentados en el XX Taller de Variedades de Soja para el NOA, realizado el

6 de julio de 2017. Este año, al cumplirse su vigésima edición, tuvo algunas características particulares. Además de las habituales presentaciones de los resultados de los diversos ensayos y estudios realizados dentro del PG, hubo un espacio para agradecer y reconocer a todos aquellos que estuvieron presentes de algún modo en estos 20 años, aportando sus cultivares, al cuidado de las macroparcelas que integran la red, como “sponsors” en los eventos y publicaciones como participantes en los talleres, etc.

El hilo conductor del Taller giró en torno a una propuesta: **integrar la mirada agroecológica y sistémica a la producción de soja en la región**. En el último quinquenio la producción de soja en el NOA enfrenta una coyuntura compleja relacionada con la aparición de nuevas plagas y resistencias en las mismas, situación que trae aparejada un uso de insumos con potenciales desequilibrios en el medioambiente, con un importante incremento de costos, ocasionando además una menor rentabilidad. Quizás parte de esta problemática se originó en un modelo de producción que nace con la revolución verde, cuando no había limitantes energéticas ni ambientales. Bajo este paradigma se persigue el objetivo de lograr los rindes más altos, agregando la energía que haga falta con tal propósito, generando sistemas cada vez más dependientes de

la incorporación de insumos. Si bien perseguir altos rindes ha permitido un crecimiento en la productividad y de la producción, hoy se observan crecientes problemas como la aparición de más plagas y la resistencia de las mismas, o el deterioro del suelo, o la contaminación ambiental. Esta problemática conlleva una mayor utilización de insumos y altos costos para mitigar estas alteraciones. Ante este panorama es que nos planteamos la necesidad de buscar otra manera de encarar la producción, con una agricultura más enfocada en los procesos que se producen en el agroecosistema, con prácticas más amigables con el ambiente, apuntando al rendimiento del sistema, del ambiente, más que al de un cultivo en particular.

La información presentada en el Taller abarcó los aspectos varietales, el climático, los problemas sanitarios, la prevención contra la resistencia de plagas, algunos usos de cultivos de servicios, la potencialidad del empleo de la teledetección y los SIG para la delimitación de ambientes, los aspectos económicos del cultivo de soja. En consonancia con la propuesta de incluir la mirada agroecológica se presentó un video del Dr. Miguel Altieri “Bases para la transición”, con conceptos de Agro-ecología. Acompañando la proposición hubo una disertación a cargo del Ing. Agr. Pablo López Anido integrante de AAPRESID y miembro de la Chacra Bandera,

quien está efectuando prácticas con cultivos de servicio para el manejo de malezas.

La presente Publicación Especial **“El cultivo de la soja en el Noroeste Argentino. Campaña 2016/2017”** en sus nueve capítulos incluye gran parte de los trabajos presentados en el XX Taller de Variedades de Soja, así como los resultados de las investigaciones llevadas a cabo dentro del Programa Granos durante 2016/2017.

Los tres primeros capítulos hacen referencia a los resultados logrados en la Red de Evaluación de Cultivares de Soja en 2016/2017 y a las conclusiones obtenidas con los diversos métodos de análisis utilizados. El capítulo Uno se centra en la presentación de los datos recogidos en cada sitio en que se implantaron los ensayos en macroparcelas, incluyendo para cada localidad los rendimientos, rendimientos normalizados y los rindes de las variedades que participaron en años anteriores, así como también los datos de lluvia y de análisis de suelo. El capítulo Dos analiza los rendimientos de la Red, teniendo en cuenta el grupo de maduración (GM) y los mejores rendimientos normalizados (Q3), considerando la información de las macroparcelas del ciclo 2016/2017.

El capítulo Tres está conformado por artículos en los que se realiza

un análisis histórico de los datos de la red, exponiéndose en el primero de los mismos las tablas resumen con los datos de las campañas del periodo 2002-2016. También se presentan, a partir de los datos de los ensayos, un análisis por grupos de maduración, un análisis de frecuencia de aparición de cultivares entre los mejores rendimientos normalizados, un artículo sobre un estudio de índice ambiental con ajuste lineal y un análisis comparativo de variedades de las últimas campañas agrícolas. Finalmente se muestra la comparación de rendimiento entre variedades RR1 y RR2BT, en el NOA, durante las últimas cuatro campañas.

El capítulo Cuatro se refiere a las condiciones agrometeorológicas en la campaña de soja 2016/2017 en la provincia de Tucumán y áreas de influencia. El capítulo Cinco comprende el análisis de variables que atañen a los factores reductores del rinde. El primero de los trabajos presenta los resultados del manejo químico de las enfermedades en el cultivo de la soja durante la campaña en cuestión. El siguiente artículo hace referencia al comportamiento de distintos genotipos de soja frente a la mancha anillada en el noroeste argentino durante el ciclo pasado. El tercer trabajo del Capítulo Cinco expone las estrategias recomendadas para la prevención de la resistencia de insectos en soja *Bt*, haciendo foco en el manejo de plagas en el

refugio. El cuarto de los artículos muestra alternativas de manejo de nematodos fitoparásitos en el cultivo de soja haciendo hincapié en el comportamiento de cultivares de soja IPRO (con el gen *Bt* para control de lepidópteros) a los principales nematodos plagas de la soja (*Heterodera glycines* y *Meloidogyne javanica*). También se informa sobre la reacción de variedades de soja RR1 frente al ataque del nematodo del quiste de la soja (*H. glycines*), la evaluación de cultivares de soja RR1 frente al ataque del nematodo de la agalla, y el efecto del cultivo de maíz sobre el nematodo de la agalla (*M. javanica*). Finalmente, el último trabajo ofrece herramientas para el manejo químico de maíz guacho (*Zea mays* L.) resistente a glifosato en el NOA.

En el capítulo Seis se expone cómo fue afectado el rinde y calidad de los granos de soja por la fertilización, mientras que el capítulo Siete se refiere al empleo de la teledetección y análisis espacial por sensores remotos SIG. El primero de los artículos realiza el análisis departamental de la evolución de la superficie con soja, maíz y caña de azúcar en Tucumán entre las campañas 2014/2015 y 2016/2017. El segundo de los artículos es una guía detallada de qué tipos de aportes pueden realizar la teledetección y los Sistemas de Información Geográfica a los sistemas productivos de granos. Se muestra el potencial de esta

herramienta como elemento facilitador de la integración de información geográfica, ambiental, biológica, económica, etc. y por ende del análisis.

El capítulo Ocho tiene un solo artículo en el que se muestra el crecimiento del gasto de producción del cultivo de soja en Tucumán entre 2000/2001 y 2016/2017 y su relación con el modelo productivo afectado por el monocultivo de soja y altamente demandante de insumos.

El último capítulo explica cómo los marcadores moleculares son utilizados como herramientas para incorporar genes de resistencia a enfermedades en soja.

La Institución y el Programa Granos agradecen de manera especial a los colaboradores de la Red de Ensayos en Macroparcelas y a los auspiciantes que posibilitan estas actividades con su incondicional apoyo. También vaya el reconocimiento a las instituciones, empresas y personas que generosamente asisten las restantes tareas del Programa Granos.

Invitamos a todos los actores del sector granario del NOA a sumarse a la propuesta presentada en el XX Taller de variedades de soja. Deseamos que la información que aquí se presenta sea de utilidad para productores, técnicos y otras personas involucradas con la producción de soja en la región.

Mario Devani

Coordinador Programa Granos EEAOC

1

Red de Evaluación de Cultivares de Soja para el noroeste argentino

1a. Resultados de la
campaña 2016/2017

El Cultivo
de la
SOJA
Campaña
2015/2016



Resultados de la campaña 2016/2017

Devani, Mario R.*, Fernando Ledesma*, José R. Sánchez*, Sebastián Reznikov**, Daniel Gamboa*, Facundo Daniel*, Eugenia Escobar***, Jorge Forcinitti**** y Federico Soria*****

* Sección Granos, ** Sección Fitopatología, *** Sección Semillas, **** Sección Agrometeorología, ***** Sección SRySIG; EEAO. E-mail: granos@eeao.org.ar

■ Introducción

Como todos los años, el Programa Granos de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAO) coordinó el desarrollo de la Red de Evaluación de Cultivares de Soja para el noroeste argentino (NOA), en la XX edición durante la campaña 2016/2017. La finalidad de esta Red es evaluar el comportamiento de las variedades de soja que se encuentran en el mercado. Para ello se realizan distintas acciones en las que se consideran los aspectos agronómicos, fenológicos y sanitarios, entre otros. La información obtenida resulta fundamental para los productores de la región, pues constituye una herramienta de gran utilidad al momento de seleccionar los materiales que se implantarán la campaña siguiente, además de brindar nociones con respecto al manejo agronómico del cultivo.

Forman partes de este proyecto productores, asesores, empresas privadas y técnicos del medio, quienes realizan valiosos aportes.

Por lo tanto es fundamental agradecer su colaboración, ya que sin ellos no habría sido posible la creación, desarrollo y permanencia en el tiempo de esta Red.

■ Cultivares y ambientes evaluados

En la campaña 2016/2017 se evaluaron 39 variedades de soja (Tabla 1), nueve de ellas por primera vez. Como en las tres últimas campañas, se continuó con la evaluación de materiales que cuentan con la tecnología RR2Bt (IPRO), comercialmente conocida como Intacta. Dicha tecnología, además de otorgar resistencia al herbicida Glifosato, le brinda al cultivo protección frente a determinados lepidópteros. Fueron 24 los genotipos evaluados que contaron con esta tecnología, pertenecientes a cuatro compañías semilleras.

Se programó la siembra de macroparcels en 15 localidades del noroeste argentino (Figura 1), seis de ellas en la provincia de Tucumán (San Agustín,

Piedrablanca, La Cruz, La Virginia, La Cocha y Casas Viejas), dos en Santiago del Estero (El Palomar y La Fragua), una en Catamarca (Los Altos) y seis en la provincia de Salta (Olleros, Lajitas Este, Lajitas Oeste, Metán, Ballivián y Mosconi).

■ Metodología de trabajo

Para realizar la evaluación de las variedades que integran la Red de Macroparcels se tomó como guía el protocolo que se detalla a continuación:

- Los semilleros participantes proveyeron 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.
- El espaciamiento 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 2016/2017.

Nº	Variedades	Semillero	Grupo	HC	CF	CP	DF	DM	V	Peso 1000 semillas (g)*	Reacción a peroxidasa*
1	A 8000 RG	Nidera	80	D	V	G	52	133	1	151	Positiva
2	AW6211 IPRO	Monsanto	62	I	V	G	45	114	1	151	Negativa
3	CZ 5905 IPRO STS	Bayer	59	I	V	G	45	108	1	138	Negativa
4	CZ 6505 RR	Bayer	65	I	V	G	50	121	1,5	147	Positiva/Negativa
5	CZ 6806 IPRO	Bayer	70	I	B	G	50	121	2	160	Negativa
6	CZ 7.55 s RR	Bayer	75	SD	B	G	52	131	1,5	167	Positiva
7	CZ 7905 IPRO	Bayer	80	I	B	G	52	127	2	141	Positiva
8	DM 5958 IPRO	Don Mario	59	I	V	G	46	109	1,5	148	Negativa
9	DM 6,2i STS	Don Mario	62	I	V	G	47	120	1	177	Negativa
10	DM 60i62 IPRO	Don Mario	61	I	V	G	47	119	1,5	174	Positiva
11	DM 6262 IPRO	Don Mario	62	I	V	G	45	116	1,5	157	Negativa
12	DM 62r63 RR STS	Don Mario	63	I	V	G	46	123	1	177	Positiva
13	DM 63i64 IPRO STS	Don Mario	62	I	V	G	47	122	1,5	201	Positiva
14	DM 6563 IPRO	Don Mario	62	I	B	G	47	120	2	164	Positiva
15	DM 7976 IPRO	Don Mario	79	I	V	G	51	131	1,5	195	Positiva/Negativa
16	DM 8277 IPRO STS	Don Mario	82	I	B	G	50	134	1,5	157	Positiva/Negativa
17	DM 8473 RR	Don Mario	84	I	B	G	50	133	1,5	148	Positiva
18	Ho 6110 IPRO	Horus	61	I	V	G	46	112	1	118	Negativo
19	Ho 6620 IPRO	Horus	65	I	B	G	45	124	2,5	157	Positiva
20	Ho 7510 IPRO	Horus	75	I	V	G	52	126	1,5	164	Negativa
21	LDC 8,5 RR	MacroSeed	83	I	B	G	54	139	2	117	Negativa
22	M6210 IPRO	Monsanto	62	I	V	G	48	121	2,5	138	Negativa
23	M6410 IPRO	Monsanto	67	I	V	G	51	125	3	140	Negativa
24	MS 6,3 IPRO	MacroSeed	62	I	V	G	46	118	2	187	Negativa
25	MS 6,9 IPRO	MacroSeed	68	I	B	G	51	125	3,5	138	Positiva/Negativa
26	NS 5959 IPRO	Nidera	59	I	V	G	46	112	1	166	Positiva
27	NS 6248 RG	Nidera	62	I	V	G	47	124	2	154	Positiva
28	NS 6909 IPRO	Nidera	62	I	V	G	44	111	1	156	Negativa
29	NS 7709 IPRO	Nidera	77	I	V	G	52	134	1,5	141	Positiva/Negativa
30	NS 7809 RG	Nidera	78	I	V	G	53	133	1,5	132	Negativa
31	NS 8282 RG	Nidera	82	D	B	G	52	137	1,5	119	Negativa
32	NS 8288 RG STS	Nidera	81	D	V	M	56	138	1,5	159	Positiva/Negativa
33	SPS 6x8 IPRO	Syngenta	68	I	B	G	50	125	3	162	Positiva/Negativa
34	SYN 7x1 IPRO	Syngenta	71	I	B	G	48	122	1,5	166	Positiva
35	SPS 7x8 IPRO	Syngenta	78	I	B	G	50	127	1,5	165	Negativa
36	Waynasoy RR	Lealsem	65	I	B	G	47	120	2,5	183	Positiva
37	Yanasu RR	Lealsem	80	D	B	G	51	128	1	160	Positiva

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.

Los datos de DF, DM y V se obtuvieron del ensayo de macroparcels en la Sub-Estación Monte Redondo de la EEAOC, durante la campaña 2016/2017.

*: datos proporcionados por la Sección Semillas de la EEAOC

metros, variando su ancho entre 8 y 32 líneas según el equipo de siembra del que disponía el responsable.

- Los testigos se sembraron de forma intercalada entre los materiales a evaluar.

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

- En algunas localidades se realizó

el seguimiento fenológico (días a floración y maduración), se determinó el número de plantas/metro y se evaluó la propensión a vuelco, presencia de plagas y enfermedades, estado general del cultivo, etc.

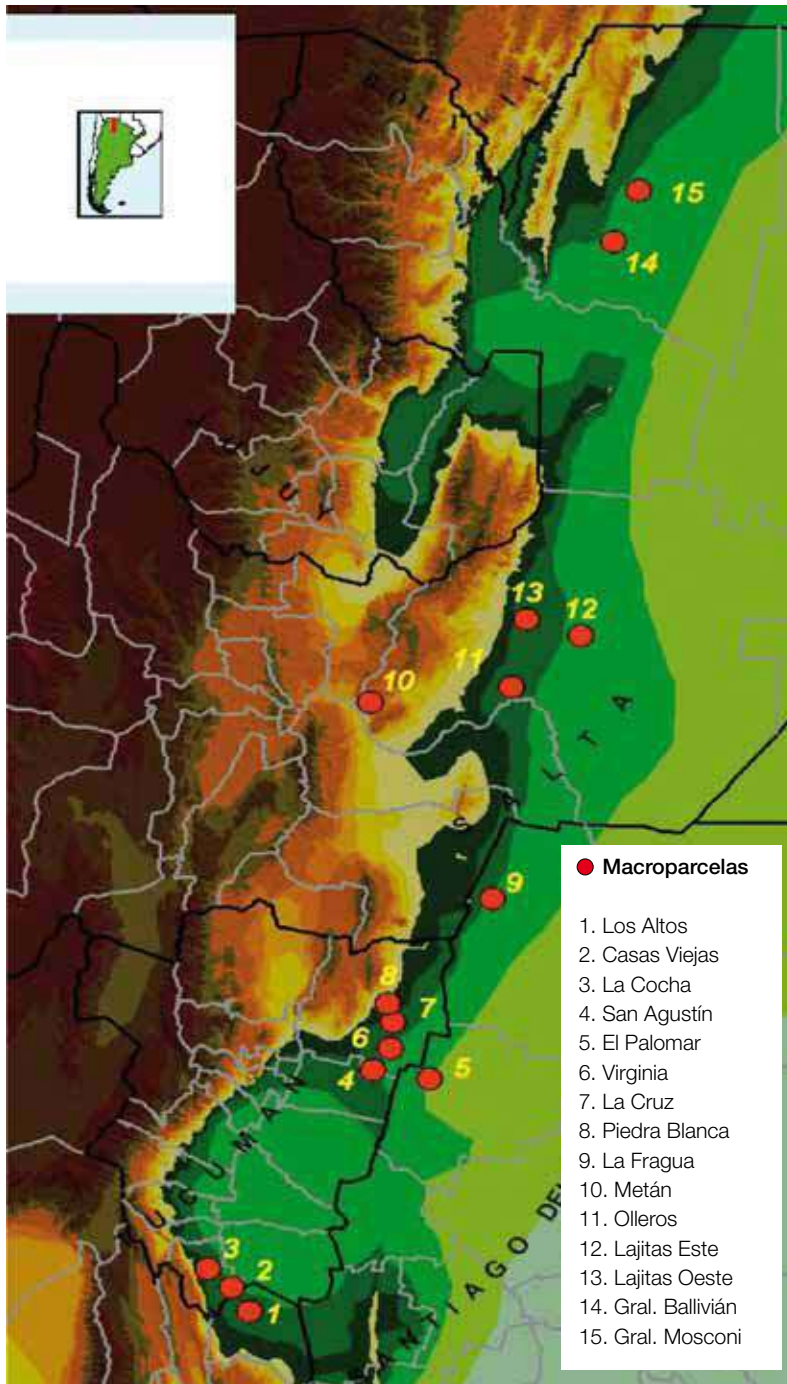


Figura 1. Ubicación geográfica de los ensayos de macroparcels de soja en el noroeste argentino durante la campaña 2016/2017. Sección SR y SIG de la EEAOC.

- El manejo sanitario de las parcelas se realizó conforme a la situación particular de cada ambiente.
- La cosecha se realizó con la maquinaria disponible y se registró la humedad al momento de la trilla.

- Los datos de rendimiento y humedad obtenidos en la cosecha fueron remitidos a la Sección Granos de la EEAOC para el procesamiento y análisis.

En esta campaña, como testigo de las variedades de ciclo corto se

utilizó al cultivar DM 6563 IPRO, en las 15 localidades evaluadas. Para las de ciclo largo, el testigo utilizado fue NS 8282 RG, también de manera generalizada.

De las 15 macroparcels establecidas, la correspondiente a Lajitas Este, no pudo ser cosechada por inclemencias climáticas. Por ende fueron cosechados 14 ensayos de los cuales dos (La Virginia y Olleros) no pudieron ser incluidos en los análisis estadísticos por problemas de densidad y distribución que ocasionaron un alto coeficiente de variación en los ensayos. En las localidades de Piedrablanca y Casas Viejas, los materiales de GM cortos se descartaron por igual motivo.

■ 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 pareados en el promedio general del testigo para cada localidad.

A partir de esto se presentan los resultados para cada localidad (Tabla 2), 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.

Posteriormente (en los capítulos siguientes) se realizaron diversos

análisis descriptivos y estadísticos de los datos, en los que se incluye el análisis comparativo del comportamiento de distintos materiales pertenecientes a diferentes GM durante la campaña actual y los últimos 19 ciclos agrícolas (de 1999/2000 a 2016/2017). De igual forma, para la campaña 2016/2017 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 el 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

Para llevar un registro del estado general de las macroparcels, cada una de ellas fue visitada por una comisión de técnicos de las Secciones Granos, Fitopatología, Semillas y Zoología Agrícola de la EEAOC, quienes realizaron muestreos y lecturas fenológicas, fenométricas y de comportamiento sanitario de las variedades participantes. Algunas macroparcels fueron recorridas también 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 5 de abril del 2017 en Overa Pozo, el campo experimental anexo a la Subestación Monte Redondo. Dicho evento constituye una jornada clásica en la que participan productores, técnicos y asesores, quienes llegan de diferentes provincias para participar de dicha jornada donde se muestran 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 se desarrollan 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, organizaron el 4 de mayo 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 6 de julio de 2017 se llevó a cabo el XX 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.

Allí se presentaron los resultados

de la Red de Evaluación de cultivares comerciales en macroparcels obtenidos en diferentes localidades del NOA durante la campaña 2016/2017. También se hicieron presentaciones vinculadas a los aspectos más relevantes del ciclo productivo anterior. En esta oportunidad, además, se hizo hincapié en enfoques agroecológicos para el manejo sustentables del cultivo. Todas las presentaciones fueron realizadas por los equipos de trabajo que componen el programa Granos de la EEAOC, y también se contó con la exposición del Ing. Pablo López Anido, representante de AAPRESID. La mayoría de estas presentaciones están tratadas y desarrolladas en la presente publicación.

A la vez, y en consonancia con el aniversario número 20 del Taller, se decidió destinar un espacio para reconocer a todos aquellos que estuvieron presentes a lo largo de estos años, ya sea aportando sus cultivares, abocándose al cuidado de las macroparcels, participando como “sponsors” en los eventos y publicaciones y con su activa presencia en los talleres y días de campo.

A modo representativo se entregaron reconocimientos a las siguientes Instituciones, Empresas, Técnicos y Productores:

Instituciones

- Grupos CREA

Empresas

- AGD. Ing. Agr. Agustín Soler

Semilleros

- Dra. Graciela M. Salas

Macroparcels Santiago

- Ing. Agr. Roque García

Macroparcels Salta

- Ing. Agr. Guillermo R. Flass
- Olmedo Agropecuaria SA

Macroparcels Sur Tucumán y Catamarca

- Familia Steenwinckel
- Sr. Louis Caratis

Macroparcels Norte y Este Tucumán

- Ing. Agr. Marcelo Carrasco
- Ing. Agr. Pablo Guillermin
- Ing. Agr. Bernardo L. Frau

Colaboración al Programa Granos

- Ing. Agr. José Ignacio Forenza
- Lealsem. Ramón Puchulu-
Esteban Espejo
- Ing. Agr. Gonzalo Blasco
- Ing. Agr. Oscar Ricci

Agradecimientos

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

desarrollo de de la Red.

Responsables de Macroparcels:
• Pablo Guillermin (Servicios y
Negocios)

- Louis Caratis
- Luis Bernardo Frau
- Alejandro Koralsky (Neocampo)
- Graciela Salas – Cecilia Ghio –
Gabriel Durango (Nidera)
- Vicente y Fabricio Steenwinckel
- Soledad Gálvez - Daniel Rossi
(CREA Santa Rosa)
- Carlos Moyano – Diego Segura
(Dellote - CREA La Cocha)
- Sebastián Ruiz (Monsanto)
- Guillermo Flass (Los Mirkos SA)
- Roque García – Rafael Boix
(Boix)
- Marcelino Sierra y Juan Jauregui
(Olmedo Agropecuaria)
- Juan Carlos Rodríguez -
Arnaldo Liácono (Sierras de San
Antonio)

A los siguientes semilleros por el
aporte de la semilla utilizada en la
siembra de las macroparcels y el
apoyo financiero para la realización
de Días de Campo y mini-giras:

- Asociados Don Mario SA
- Bayer SA
- Horus
- Lealsem
- Macroseed Semillas
- Monsanto
- Nidera
- Syngenta

A los auspiciantes:

- AGD.
- Lealsem SA
- Bayer SA
- Basf SA
- Dupont SA
- Syngenta SA
- Summit Agro

Por último, 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

Macroparcela La Cruz 2016/2017

Fecha de siembra: 14/12/2016			Fecha de cosecha: 12/04/2017			Antecesor: Maíz				
Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12	
DM 6563 IPRO (T)	4035	0,94	4285	6	3908 (18)	3673 (1)	3413 (1)			
DM 5958 IPRO	3435	0,99	3465	15	4092 (10)					
CZ 5905 IPRO STS	4000	0,99	4036	13	4036 (14)					
NS 5959 IPRO	4112	0,99	4149	9						
NS 6909 IPRO	4308	0,99	4347	4	4158 (9)	3466 (7)				
T	4458									
DM 6262 IPRO	4381	1,03	4261	7	4355 (2)	3624 (2)				
DM 63i64 IPRO STS	4436	1,03	4315	5						
DM 62r63 RR STS	4212	1,03	4097	12	4192 (8)					
T	4351									
MS 6,3 IPRO	4241	1,02	4146	10						
NS 6248 RG	4475	1,02	4375	3	4215 (5)	3555 (4)	2832 (7)			
CZ 6505 RR	4584	1,02	4482	1	4203 (6)					
T	4414									
Ho 6620 IPRO	4485	1,00	4480	2						
Waynasoy RR	4171	1,00	4167	8	3889 (19)	3211 (15)	2685 (10)			
SYN 6x8 IPRO	3962	1,00	3958	14						
MS 6,9 IPRO	4111	1,00	4107	11						
T	4166									
Promedio Testigos	4285									
Promedio Variedades			4178							

Fecha de siembra: 14/12/2016			Fecha de cosecha: 03/05/2017			Antecesor: Maíz				
Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12	
NS 8282 RG (T)	4006	0,97	4110	6	4263 (1)	3186 (11)	3276 (6)	2228 (11)	2701 (13)	
CZ 6806 IPRO	3968	0,97	4083	8						
SYN 7x1 IPRO	4052	0,97	4170	2	4104 (6)					
Ho 7510 IPRO	3944	0,97	4060	10	3943 (8)	3352 (8)				
T	3980									
NS 7709 IPRO STS	4070	1,00	4067	9	4040 (7)	3360 (7)				
NS 7809 RG	4154	1,00	4151	4						
SYN 7x8 IPRO	4104	1,00	4101	7	3701 (12)	3088 (14)				
T	4245									
DM 7976 IPRO	4259	1,02	4167	3	4212 (5)	3421 (6)				
CZ 7905 IPRO	3946	1,02	3860	13	3896 (9)					
Yanasu RR	3969	1,02	3883	12	4215 (4)	3068 (15)	3157 (9)	2475 (8)	2895 (5)	
T	4157									
NS 8288 RG STS	3958	1,01	3911	11						
DM 8277 IPRO STS	4433	1,01	4381	1	4257 (2)					
DM 8473 RR	4161	1,01	4112	5						
LDC 8,5 RR	3646	1,01	3604	14						
T	4161									
Promedio Testigos	4110									
Promedio Variedades			4047							

Precipitaciones

Oct -16	13
Dic -16	121
Ene -17	55
Feb -17	50
Mar -17	143
Abr -17	175
Total	598

Análisis de suelo

Prof (cm)	0 - 25
PH	6
Salinidad ds/m C.E.	0,2
Textura	franco - limoso
MO (%)	3,3
P (ppm)	14,6

Macroparcela Piedrablanca 2016/2017

Fecha de siembra: 20/12/2016 Fecha de cosecha: 23/05/2017

Varietal	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16
DM 6563 IPRO (T)	1819	1,02	1782		4169 (8)
CZ 5905 IPRO STS	1908	1,10	1727		4014 (17)
NS 5959 IPRO	1617	1,10	1463		
DM 6262 IPRO	1563	1,10	1414		4073 (14)
DM 63164 IPRO STS	2181	1,10	1974		
T	2118				
MS 6,3 IPRO	2218	1,17	1889		
NS 6248 RG	2226	1,17	1896		4276 (5)
CZ 6505 RR	2237	1,17	1905		4318 (3)
Ho 6620 IPRO	1523	1,17	1297		
T	2066				
Waynasoy RR	1755	1,06	1649		3456 (21)
MS 6,9 IPRO	2581	1,06	2425		
T	1727				
DM 5958 IPRO	1523	0,92	1658		4690 (1)
DM 6,2 RR	1419	0,92	1545		
DM 62r63 RR STS	1928	0,92	2099		4343 (2)
AW 6211 IPRO	1973	0,92	2148		4118 (13)
NS 6909 IPRO	1272	0,92	1385		4161 (9)
Ho 6110 IPRO	1861	0,92	2026		3903 (19)
T	1547				
M6410 IPRO	2344	0,83	2821		4146 (10)
DM 6,8	2062	0,83	2481		
CZ 6806 IPRO	2485	0,83	2992		
T	1414				
Promedio Testigos	1782				
Promedio Variedades			1929		

Fecha de siembra: 20/12/2016 Fecha de cosecha: 23/05/2017

Varietal	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16
NS 8282 RG (T)	2263	0,98	2312	7	3999 (11)
M6210 IPRO	2151	1,02	2112	11	4218 (6)
Ho 7510 IPRO	1917	1,02	1883	13	4185 (7)
SYN 6x8 IPRO	2351	1,02	2309	8	4291 (4)
NS 7709 IPRO STS	2354	1,02	2312	6	4232 (6)
DM 7976 IPRO	2219	1,02	2179	9	4634 (1)
DM 8277 IPRO STS	2483	1,02	2438	3	4371 (3)
DM 8473 RR	2414	1,02	2371	5	
T	2445				
SYN 7x1 IPRO	1943	1,06	1839	15	4508 (2)
NS 7809 RG	2247	1,06	2127	10	
SYN 7x8 IPRO	2176	1,06	2059	12	4335 (5)
CZ 7905 IPRO	2556	1,06	2419	4	4346 (4)
T	2440				
Yanasu RR	1806	0,98	1840	14	4173 (8)
NS 8288 RG STS	2423	0,98	2468	2	
LDC 8,5 RR	2432	0,98	2477	1	
T	2099				
Promedio Testigos	2312				
Promedio Variedades			2210		

Precipitaciones

Oct -15	40
Nov -15	203
Dic -15	78
Ene -16	48
Feb -16	179
Mar -16	332
Abr -16	94
May -16	14
Total	988

Macroparcela Monte Redondo 2016/2017

Fecha de siembra: 10/12/2016			Fecha de cosecha:			Antecesor: Maíz				
Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12	
DM 6563 IPRO (T)	2530	0,94	2691	12	2931 (20)	3291(5)				
DM 5958 IPRO	2289	0,94	2445	18	3563 (5)					
CZ 5905 IPRO STS	2289	0,94	2445	19	3224 (12)					
NS 5959 IPRO	2604	0,94	2782	5						
NS 6909 IPRO	2506	0,94	2677	13	3257 (10)	3458 (3)				
Ho 6110 IPRO	2312	0,94	2470	17	3567 (4)	3120 (14)				
T	2509									
DM 60162 IPRO	2457	1,01	2429	20						
DM 6,2 RR	2312	1,01	2286	21	3237 (11)	3055 (15)	2174 (5)			
AW 6211 IPRO	2583	1,01	2554	16	4031 (1)	3464 (2)				
M6210 IPRO	2984	1,01	2951	3	3286 (8)					
DM 6262 IPRO	3083	1,01	3048	2	3013 (18)	3399 (4)				
T	2935									
DM 63164 IPRO STS	2835	1,04	2732	8						
DM 62r63 RR STS	2736	1,04	2636	15	2782 (22)					
MS 6,3 IPRO	2851	1,04	2748	6	3082 (15)					
NS 6248 RG	2804	1,04	2702	11	3615 (3)	3125(13)	2089 (7)			
CZ 6505 RR	2807	1,04	2705	10	3099 (14)					
T	2651									
Ho 6620 IPRO	3153	1,02	3096	1						
Waynasoy RR	2792	1,02	2741	7	2684 (24)	2788(21)	2282 (3)	2440 (7)	1518 (6)	
M6410 IPRO	2876	1,02	2824	4	3539 (6)					
SYN 6x8 IPRO	2719	1,02	2670	14	2849 (21)	3050 (17)				
MS 6,9 IPRO	2774	1,02	2723	9	3075 (16)					
T	2831									
Promedio Testigos	2691									
Promedio Variedades			2684							

Fecha de siembra: 10/12/2016			Fecha de cosecha:			Antecesor: Maíz				
Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12	
NS 8282 RG (T)	3027	1,02	2956	7	2864 (11)	2374 (16)	2584 (1)	1861 (11)	1854 (15)	
SYN 7x1 IPRO	2905	1,06	2753	14	3061 (8)					
CZ 6806 IPRO	3032	1,06	2873	11						
CZ 7.55s RR	2594	1,06	2458	16	2287 (17)					
Ho 7510 IPRO	3077	1,06	2915	10	3164 (5)					
T	3212									
NS 7709 IPRO STS	3168	1,05	3009	4	3176 (4)	3064 (4)				
NS 7809 RG	3451	1,05	3278	1						
SYN 7x8 IPRO	2882	1,05	2738	15	2604 (16)	3040 (5)				
DM 7976 IPRO	3402	1,05	3231	2	3087 (7)					
T	3011									
A 8000 RG	2908	0,99	2936	8	2788 (14)	2643 (11)	1323 (11)	1722 (13)	2168 (5)	
CZ 7905 IPRO	2956	0,99	2985	6	3305 (2)					
Yanasu RR	2762	0,99	2789	12	3186 (3)	2228 (18)	1423 (9)	1609 (14)	1722 (18)	
NS 8288 RG STS	3118	0,99	3148	3						
T	2844									
DM 8277 IPRO STS	2739	0,94	2929	9	2791 (13)					
DM 8473 RR	2597	0,94	2777	13						
LDC 8.5 RR	2798	0,94	2992	5	2670 (15)					
T	2685									
Promedio Testigos	2956									
Promedio Variedades			2923							

Precipitaciones

Oct -15	32
Nov -15	93
Dic -15	123
Ene -16	73
Feb -16	200
Mar -16	259
Abr -16	51
May -16	29
Total	859

Análisis de suelo

Prof (cm)	0 - 20
PH	6,4
Salinidad ds/m C.E.	0,2
Textura	franco
MO (%)	1,9
P (ppm)	5,55

Macroparcela El Palomar 2016/2017

Fecha de siembra: 15/12/2016 Fecha de cosecha: 26/04/2017 Antecesor: Soja

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12
DM 6563 IPRO (T)	2115	0,95	2236	10	2994 (23)		3767 (1)		
DM 5958 IPRO	1971	0,98	2006	12	3076 (19)		3296 (5)		
CZ 5905 IPRO STS	1696	0,98	1725	16	3251 (16)				
NS 5959 IPRO	1967	0,98	2001	13					
NS 6909 IPRO	1867	0,98	1899	15	3329 (13)				
T	2279								
Ho 6110 IPRO	2279	1,09	2095	11	3430 (6)				
DM 6262 IPRO	2447	1,09	2249	9	3003 (22)				
DM 63i64 IPRO STS	2885	1,09	2652	4					
DM 62r63 RR STS	2176	1,09	2000	14	3506 (3)				
T	2585								
MS 6.3 IPRO	2599	1,06	2448	7	3335 (12)				
NS 6248 RG	2602	1,06	2450	6	4187 (1)		3380 (4)		
CZ 6505 RR	2461	1,06	2317	8	3498 (5)				
T	2164								
Ho 6620 IPRO	3053	0,94	3251	1					
Waynasoy RR	2305	0,94	2455	5	3168 (17)				
SYN 6x8 IPRO	3050	0,94	3247	2					
MS 6,9 IPRO	2620	0,94	2790	3	3012 (20)				
T	2035								
Promedio Testigos	2236								
Promedio Variedades			2364						

Fecha de siembra: 15/12/2016 Fecha de cosecha: 26/04/2017 Antecesor: Soja

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12
NS 8282 RG (T)	2626	0,95	2758	10	3958 (3)				
CZ 6806 IPRO	2759	0,95	2894	7					
SYN 7x1 IPRO	3067	0,95	3216	1	3789 (6)				
Ho 7510 IPRO	2973	0,95	3118	3	4311 (1)				
T	2635								
NS 7809 RG	2486	0,96	2596	14					
NS 7709 IPRO STS	2635	0,96	2752	11	4304 (2)				
SYN 7x8 IPRO	2931	0,96	3061	4					
T	2647								
DM 7976 IPRO	3074	1,01	3032	5	3603 (10)				
CZ 7905 IPRO	2931	1,01	2890	8	3704 (8)				
Yanasu RR	3220	1,01	3176	2	3717 (7)		3001 (13)	663 (13)	964 (11)
T	2947								
NS 8288 RG STS	2803	1,07	2628	12					
DM 8277 IPRO STS	3070	1,07	2879	9	3560 (12)				
DM 8473 RR	3224	1,07	3022	6					
LDC 8.5 RR	2790	1,07	2616	13	3880 (4)				
T	2937								
Promedio Testigos	2758								
Promedio Variedades			2903						

Precipitaciones

Oct -15	27
Nov -15	108
Dic -15	92
Ene -16	49
Feb -16	271
Mar -16	191
Abr -16	119
May -16	20
Total	877

Análisis de suelo

Prof (cm)	0 - 20
PH	6,7
Salinidad ds/m C.E.	0,17
Textura	franco - limoso
MO (%)	1,9
P (ppm)	4,24

Macroparcela La Fragua 2016/2017

Fecha de siembra: 13/01/2017 Fecha de cosecha: 24/05/2017

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12
DM 6563 IPRO (T)	3754	0,98	3827	1					
DM 5958 IPRO	3494	0,99	3514	10					
Ho 6620 IPRO	3282	0,99	3301	15					
Ho 6110 IPRO	3631	0,99	3652	6	3088 (2)				
NS 5959 IPRO	3437	0,99	3457	12					
NS 6909 IPRO	3596	0,99	3616	7	2962	2978 (4)			
T	3856								
NS 6248 RG	3511	1,02	3448	13					
SYN 6x8 IPRO	3777	1,02	3710	5					
DM 6262 IPRO	3865	1,02	3797	2	2508 (12)	3030 (3)			
Waynasoy RR	3369	1,02	3309	14					
MS 6.3 IPRO	3794	1,02	3727	4	3173 (1)				
T	3936								
CZ 6505 RR	3759	1,01	3739	3	2571 (10)				
DM 62r63 RR STS	3475	1,01	3457	11	2767 (5)				
T	3759								
CZ 5905 IPRO STS	3581	0,99	3612	8	2977 (4)				
MS 6.9 IPRO	3511	0,99	3541	9	2762 (6)				
T	3830								
Promedio Testigos	3827								
Promedio Variedades			3580						

Fecha de siembra: 13/01/2017 Fecha de cosecha: 24/05/2017

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12
NS 8282 RG (T)	2982	0,93	3216	12	2961 (5)	2671 (7)	2912 (2)		
CZ 6806 IPRO	3388	0,98	3469	9					
SYN 7x1 IPRO	3693	0,98	3782	1	2763 (10)				
Ho 7510 IPRO	3540	0,98	3625	4	2799 (7)	2943 (2)			
NS 7709 IPRO STS	3443	0,98	3526	5	2799 (8)				
T	3299								
NS 7809 RG	3193	1,04	3080	13					
SYN 7x8 IPRO	3781	1,04	3647	3					
T	3369								
DM 7976 IPRO	3404	1,04	3282	11	3455 (1)	2534 (10)			
CZ 7905 IPRO	3509	1,04	3383	10	3113 (3)				
Yanasu RR	2597	1,04	2503	14					
NS 8288 RG STS	3619	1,04	3489	7					
T	3303								
DM 8277 IPRO STS	3689	1,00	3690	2	3111 (4)				
DM 8473 RR	3478	1,00	3479	8					
T	3127								
LDC 8,5 RR	3400	0,97	3497	6	2774 (9)				
Promedio Testigos	3216								
Promedio Variedades			3398						

Precipitaciones

Oct -15	40
Nov -15	53
Dic -15	25
Ene -16	45
Feb -16	195
Mar -16	88
Abr -16	160
May -16	18
Total	624

Macroparcela La Cocha 2016/2017

Fecha de siembra: 25/01/2017 Fecha de cosecha: 30/05/2017 Antecesor: Maíz

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12
DM 6563 IPRO (T)	2036	1,01	2020	7	2862 (11)	3446 (12)	2679 (5)		
CZ 5905 IPRO STS	2061	0,99	2076	4	2553 (22)				
NS 5959 IPRO	1821	0,99	1834	16					
DM 6262 IPRO	1887	0,99	1901	13	2774 (17)	3358 (13)			
DM 63i64 IPRO STS	2164	0,99	2180	1					
T	1974								
MS 6,3 IPRO	1789	0,99	1802	17	2757 (18)				
NS 6248 RG	1994	0,99	2008	9	2906 (10)	3800 (4)	2778 (4)		
CZ 6505 RR	2106	0,99	2121	2	3781 (1)				
Ho 6620 IPRO	2002	0,99	2016	8					
T	2038								
Waynasoy RR	1716	1,02	1680	20	2315 (24)	3225 (14)	2857 (3)		
MS 6,9 IPRO	1987	1,02	1945	10	2420 (23)				
T	2089								
DM 5958 IPRO	1968	1,03	1918	11	2637 (20)				
DM 6,2 RR	1920	1,03	1872	15					
DM 62r63 RR STS	1844	1,03	1798	18	3587 (4)				
AW 6211 IPRO	1967	1,03	1918	12	3044 (8)				
NS 6909 IPRO	2076	1,03	2024	6	2816 (15)	3623 (8)			
Ho 6110 IPRO	1784	1,03	1739	19	3241 (6)				
T	2055								
M6410 IPRO	2022	0,99	2050	5	2692 (19)	3800 (5)			
DM 6,8i RR	1873	0,99	1899	14	3543 (5)	3579 (10)	2885 (1)	2416 (1)	1844 (1)
CZ 6806 IPRO	2064	0,99	2093	3					
T	1928								
Promedio Testigos	2020								
Promedio Variedades			1945						

Fecha de siembra: 25/01/2017 Fecha de cosecha: 30/05/2017 Antecesor: Maíz

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12
NS 8282 RG (T)	1841	0,99	1861	12	3583 (7)	3446 (7)			3292 (4)
M6210 IPRO	1954	0,96	2037	5	2622 (21)	3667 (12)			
Ho 7510 IPRO	1904	0,96	1985	8	2490 (14)	3225 (12)			
SYN 6X8 IPRO	1866	0,96	1946	10	2839 (13)				
NS 7709 IPRO STS	1904	0,96	1985	7					
DM 7976 IPRO	1957	0,96	2041	4	3255 (11)	3490 (5)			
DM 8277 IPRO STS	1908	0,96	1990	6	3663 (6)				
DM 8473 RR	1812	0,96	1889	11	3985 (3)	3667 (3)			3388 (2)
T	1728								
SYN 7x1 IPRO	2042	0,96	2118	2	2929 (12)				
NS 7809 RG	1768	0,96	1835	13					
SYN 7x8 IPRO	1968	0,96	2042	3	2619 (13)				
CZ 7905 IPRO	2186	0,96	2269	1	3461 (9)				
T	1859								
Yanasu RR	1374	1,04	1320	15	4031 (1)	3579 (4)	2385 (7)	2504 (12)	1782 (7)
NS 8288 RG STS	2028	1,04	1948	9					
LDC 8,5 RR	1595	1,04	1532	14	3409 (10)	3181 (13)			
T	2016								
Promedio Testigos	1861								
Promedio Variedades			1920						

Precipitaciones

Oct -15	8
Nov -15	88
Dic -15	20
Ene -16	39
Feb -16	199
Mar -16	312
Abr -16	87
May -16	24
Total	777

Macroparcela Casas Viejas 2016/2017

Fecha de siembra: 01/12/2016 Fecha de cosecha: 26/04/2017

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12
DM 6563 IPRO (T)	1458	1,29	1133		3338 (12)				
DM 5958 IPRO	1042	1,14	914		3044 (19)				
NS 6909 IPRO	1708	1,14	1499		3451 (6)				
NS 5959 IPRO	542	1,14	475						
T	1125								
CZ 5905 IPRO STS	750	0,99	756		3044 (20)				
Ho 6110 IPRO	750	0,99	756		3445 (8)				
DM 6262 IPRO	667	0,99	672		3045 (18)				
DM 6500 RR	2042	0,99	2057						
T	1125								
DM 62r63 RR STS	1750	0,96	1831		3714 (1)				
NS 6248 RG	2042	0,96	2136		3370 (11)				
MS 6.3 IPRO	792	0,96	828		3672 (2)				
CZ 6505 RR	458	0,96	479		3463 (4)				
T	1042								
Waynasoy RR	2458	0,86	2845		3004 (22)				
SYN 6x8 IPRO	2583	0,86	2990		2881 (23)				
MS 6.9 IPRO	708	0,86	820		3210 (14)				
T	917								
Promedio Testigos	1133								
Promedio Variedades			1346						

Fecha de siembra: 01/12/2016 Fecha de cosecha: 26/04/2017

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12
NS 8282 RG (T)	2125	0,95	2233	12	3224 (3)				
CZ 6806 IPRO	1792	0,94	1902	15					
SYN 7x1 IPRO	2292	0,94	2432	8	3224 (5)				
Ho 7510 IPRO	2083	0,94	2211	13	3436 (2)				
T	2083								
NS 7709 IPRO STS	2875	1,00	2880	3	2360 (13)				
SYN 7x8 IPRO	2167	1,00	2171	14	2570 (12)				
DM 7976 IPRO	2250	1,00	2254	11	3118 (7)				
CZ 7905 IPRO	2375	1,00	2379	10	3104 (8)				
T	2375								
Yanasu RR	3083	1,06	2899	2	3224 (6)				
DM 8277 IPRO STS	2792	1,06	2625	7	2757 (11)				
DM 8473 RR	3042	1,06	2860	4					
LDC 8.5 RR	3042	1,06	2860	5	2874 (9)				
T	2375								
Ho 6620 IPRO	2458	1,03	2396	9					
NS 7809 RG	2708	1,03	2639	6					
NS 8288 RG STS	3417	1,03	3330	1					
T	2208								
Promedio Testigos	2233								
Promedio Variedades			2538						

Precipitaciones

Nov -15	135
Dic -15	31
Ene -16	45
Feb -16	283
Mar -16	154
Total	648

Macroparcela Los Altos 2016/2017

Fecha de siembra: 08/12/2016 Fecha de cosecha: 31/05/2017 Antecesor: Soja

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12
DM 5958 IPRO	3420	1,07	3210	1					
CZ 5905 IPRO STS	2931	1,07	2752	14					
NS 5959 IPRO	2768	1,07	2599	15					
NS 6909 IPRO	3420	1,07	3210	2		3623 (8)			
DM 6563 IPRO (T)	3012	1,07	2828	13		3446 (12)	2679 (5)		
Ho 6110 IPRO	2931	1,04	2828	12					
DM 6262 IPRO	3093	1,04	2984	9		3358 (13)			
DM 62r63 RR STS	3012	1,04	2906	11					
T	2850								
MS 6.3 IPRO	2931	0,96	3042	6					
NS 6248 RG	2850	0,96	2958	10					
CZ 6505 RR	2931	0,96	3042	7					
T	2599								
Ho 6620 IPRO	3087	0,96	3205	3					
Waynasoy RR	2931	0,96	3042	8		3225 (14)	2857 (3)		
SYN 6x8 IPRO	3087	0,96	3205	4					
MS 6.9 IPRO	3087	0,96	3205	5					
T	2850								
Promedio Testigos	2828								
Promedio Variedades			3001						

Fecha de siembra: 08/12/2016 Fecha de cosecha: 31/05/2017 Antecesor: Soja

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12
NS 8282 RG (T)	2765	1,02	2722	11		3446 (7)			3292 (4)
CZ 6806 IPRO	2850	1,02	2806	9					
SYN 7x1 IPRO	3087	1,02	3039	5					
Ho 7510 IPRO	2931	1,02	2886	8					
T	2765								
NS 7709 IPRO STS	3012	0,99	3057	4					
NS 7809 RG	2687	0,99	2727	10					
SYN 7x8 IPRO	3742	0,99	3798	1					
T	2599								
DM 7976 IPRO	2599	1,02	2559	12		3490 (5)			
CZ 7905 IPRO	2521	1,02	2482	14					
Yanasu RR	3175	1,02	3126	3		3579 (4)	2385 (7)	2504 (12)	1782 (7)
T	2931								
NS 8288 RG STS	3820	1,01	3794	2					
DM 8277 IPRO STS	2931	1,01	2911	7					
DM 8473 RR	3012	1,01	2992	6		3667 (3)			3388 (2)
LDC 8,5 RR	2521	1,01	2504	13		3181 (13)			
T	2550								
Promedio Testigos	2722								
Promedio Variedades			2957						

Precipitaciones

Oct -15	30
Nov -15	87
Dic -15	21
Ene -16	92
Feb -16	126
Mar -16	252
Abr -16	140
Total	748

Análisis de suelo

Prof (cm)	0 - 20
PH	6,4
Salinidad ds/m C.E.	0,4
Textura	franco - limoso
MO (%)	1,8
P (ppm)	16,7

Macroparcela Metán 2016/2017

Fecha de siembra: 25/01/2017			Fecha de cosecha:			Antecesor: Soja			
Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12
DM 6563 IPRO (T)	2325	0,90	2591	3		2511 (5)	2826 (4)		
DM 5958 IPRO	2036	0,92	2203	11					
CZ 5905 IPRO STS	2038	0,92	2206	10					
NS 5959 IPRO	2109	0,92	2282	7					
NS 6909 IPRO	1968	0,92	2129	13		2733 (1)			
T	2463								
DM 6262 IPRO	2252	1,01	2240	9		2705 (2)			
DM 63i64 IPRO STS	2533	1,01	2521	5					
DM 62r63 RR STS	2182	1,01	2170	12					
T	2745								
MS 6.3 IPRO	2748	1,07	2562	4					
NS 6248 RG	2463	1,07	2297	6		2657 (3)			
CZ 6505 RR	1900	1,07	1772	14					
T	2812								
Ho 6620 IPRO	1668	1,05	1595	15					
Waynasoy RR	2379	1,05	2274	8		2198 (14)			
MS 6.9 IPRO	3111	1,05	2974	1					
SYN 6x8 IPRO	2750	1,05	2628	2		2375 (9)			
T	2608								
Promedio Testigos	2591								
Promedio Variedades			2296						

Fecha de siembra: 25/01/2017			Fecha de cosecha:			Antecesor: Soja			
Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12
CZ 6806 IPRO	2822	1,01	2786	11					
SYN 7x1 IPRO	3039	1,01	3000	6					
Ho 7510 IPRO	2967	1,01	2929	10		2262 (4)			
NS 7709 IPRO STS	3256	1,01	3215	4		2036 (9)			
NS 7809 RG	2596	1,01	2562	13					
SYN 7x8 IPRO	3409	1,01	3365	1		1968 (10)			
NS 8282 RG (T)	2974	1,01	2936	9					
DM 7976 IPRO	3329	1,00	3329	2		2357 (2)			
CZ 7905 IPRO	3119	1,00	3119	5					
NS 8288 RG STS	2974	1,00	2974	7					
DM 8277 IPRO STS	3256	1,00	3256	3					
DM 8473 RR	2674	1,00	2674	12		1917 (13)	2600 (7)	2705 (10)	1549 (11)
LDC 8.5 RR	2974	1,00	2974	8		1836 (14)			
T	2898								
Promedio Testigos	2936								
Promedio Variedades			3009						

Precipitaciones

Oct -16	85
Nov -16	75
Dic -16	43
Ene -17	59
Feb -17	203
Total	465

Macroparcela Lajitas Oeste 2016/2017

Fecha de siembra: 21/12/2016 Fecha de cosecha: 31/05/2017 Antecesor: Soja

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12
DM 6563 IPRO (T)	3509	1,02	3434	2	2599 (22)				
DM 6262 IPRO	3033	0,95	3192	4	2608 (18)				
DM 63i64 IPRO STS	2992	0,95	3149	5					
DM 62r63 RR STS	2620	0,95	2757	9	2604 (20)				
T	3016								
MS 6.3 IPRO	2958	0,94	3149	6	3381 (1)				
NS 6248 RG	2865	0,94	3050	7	2930 (10)				
CZ 6505 RR	3427	0,94	3648	1	2650 (17)				
T	3434								
Ho 6620 IPRO	2573	1,05	2451	11					
Waynasoy RR	2765	1,05	2633	10	2769 (14)			2055 (8)	
SYN 6x8 IPRO	3172	1,05	3021	8					
MS 6.9 IPRO	3529	1,05	3362	3	3055 (7)				
T	3775								
Promedio Testigos	3077								
Promedio Variedades			3077						

Fecha de siembra: 21/12/2016 Fecha de cosecha: 31/05/2017 Antecesor: Soja

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12
NS 8282 RG (T)	3216	1,10	2933	10	2265 (9)			1950 (2)	3009 (2)
CZ 6806 IPRO	2995	1,10	2712	12					
SYN 7x1 IPRO	3717	1,10	3366	5					
Ho 7510 IPRO	2982	1,10	2700	13	2293 (8)				
T	3264								
NS 7709 IPRO STS	2743	1,02	2684	14					
NS 7809 RG	3816	1,02	3735	1					
SYN 7x8 IPRO	3256	1,02	3187	8					
T	2730								
DM 7976 IPRO	3397	0,94	3627	3	2559 (4)				
CZ 7905 IPRO	3138	0,94	3351	6	2730 (2)				
Yanasu RR	2588	0,94	2763	11	1958 (10)			1921 (3)	2429 (13)
T	2765								
NS 8288 RG STS	3282	0,93	3529	4					
DM 8277 IPRO STS	3390	0,93	3644	2	2706 (3)				
DM 8473 RR	2992	0,93	3217	7					
LDC 8,5 RR	2818	0,93	3029	9					
T	2693								
Promedio Testigos	2933								
Promedio Variedades			3177						

Precipitaciones

Oct -15	16
Nov -15	157
Dic -15	62
Ene -16	139
Feb -16	149
Mar -16	75
Abr -16	108
Total	706

Análisis de suelo

Prof (cm)	0 - 20
PH	6,4
Salinidad ds/m C.E.	0,4
Textura	franco
MO (%)	1,6
P (ppm)	34

Macroparcela Ballivián 2016/2017

Fecha de siembra: 16/01/2017 Fecha de cosecha: 23/05/2017 Antecesor: Soja

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12
DM 6563 IPRO (T)	4437	1,03	4318	2	4129 (5)	3496 (1)	4659 (1)		
DM 5958 IPRO	4112	0,98	4176	3	3161 (20)				
CZ 5905 IPRO STS	3563	0,98	3618	12	2173 (23)				
NS 5959 IPRO	3491	0,98	3545	14					
NS 6909 IPRO	3923	0,98	3983	6	3942 (9)	2272 (13)			
T	4068								
Ho 6110 IPRO	3886	0,98	3951	8	3359 (19)				
DM 6262 IPRO	3847	0,98	3911	9	3566 (13)	2797 (7)			
DM 63i64 IPRO STS	3906	0,98	3971	7					
DM 62r63 RR STS	4572	0,98	4649	1	4129 (4)				
MS 6.3 IPRO	4091	0,98	4160	4	4317 (3)				
NS 6248 RG	3077	0,98	3128	16	3566 (14)	3146 (4)	4505 (2)		
CZ 6505 RR	3813	0,98	3877	10	3942 (7)				
T	4425								
Ho 6620 IPRO	3755	1,02	3699	11					
Waynasoy RR	4048	1,02	3988	5	4505 (2)	2622 (10)			
SYN 6x8 IPRO	3626	1,02	3572	13	3925 (10)	2972 (6)			
MS 6.9 IPRO	3195	1,02	3147	15	3583 (12)				
T	4341								
Promedio Testigos	4318								
Promedio Variedades			3856						

Fecha de siembra: 16/01/2017 Fecha de cosecha: 23/05/2017 Antecesor: Soja

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12
NS 8282 RG (T)	3734	1,00	3742	11	3280 (10)	4166 (1)	4677 (2)	2401 (2)	2701 (13)
CZ 6806 IPRO	4278	1,01	4232	2					
SYN 7x1 IPRO	3989	1,01	3947	7	4009 (5)				
Ho 7510 IPRO	4324	1,01	4278	1	4191 (3)	3685 (5)			
NS 7709 IPRO STS	3816	1,01	3775	10	4631 (1)	3365 (10)			
NS 7809 RG	3934	1,01	3892	8					
SYN 7x8 IPRO	4106	1,01	4062	5					
T	3829								
DM 7976 IPRO	4021	1,01	3980	6					
CZ 7905 IPRO	3833	1,01	3794	9	3901 (6)				
Yanasu RR	3580	1,01	3543	13					
T	3731								
NS 8288 RG STS	3322	0,99	3358	14					
DM 8277 IPRO STS	4119	0,99	4164	4	3723 (8)				
DM 8473 RR	4183	0,99	4228	3					
LDC 8,5 RR	3506	0,99	3543	12	3457 (9)	3685 (7)			
T	3672								
Promedio Testigos	3742								
Promedio Variedades			3896						

Precipitaciones

Nov -15	228
Dic -15	61
Ene -16	159
Feb -16	101
Mar -16	133
Abr -16	62
Total	744

Macroparcela Mosconi 2016/2017

Fecha de siembra: 03/01/2017 Fecha de cosecha: 22/05/2017

Varietal	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12
DM 6563 IPRO (T)	3634	0,94	3876	10	3280 (7)	3277 (7)	3726 (13)		
DM 5958 IPRO	3815	0,99	3860	11	3279 (8)				
CZ 5905 IPRO STS	3552	0,99	3594	18	2502 (22)				
NS 5959 IPRO	3699	0,99	3743	14					
NS 6909 IPRO	4208	0,99	4258	1	3538 (1)	2966 (14)			
T	4028								
Ho 6110 IPRO	3754	1,01	3705	16	3241 (10)				
NS 6248 RG	4272	1,01	4216	2	3221 (11)	3296 (6)	4040 (5)		
DM 6262 IPRO	3786	1,01	3736	15	3298 (6)	3099 (12)			
DM 63i64 IPRO STS	4148	1,01	4093	4					
DM 62r63 RR STS	3884	1,01	3833	12	3166 (15)				
T	3828								
AW 6211 IPRO	3552	1,02	3483	19	3351 (3)				
M6210 IPRO	3759	1,02	3686	17	2674 (21)	3741 (8)			
MS 6,3 IPRO	3884	1,02	3809	13	3369 (2)				
CZ 6505 RR	4013	1,02	3935	9	3264 (9)				
Waynasoy RR	4277	1,02	4194	3	3305 (5)				
T	4078								
Ho 6620 IPRO	4148	1,02	4074	5					
M6410 IPRO	4073	1,02	4001	7	3309 (4)	3141 (11)			
SYN 6x8 IPRO	4015	1,02	3944	8	3191 (13)	3145 (10)			
MS 6,9 IPRO	4088	1,02	4016	6	3172 (14)				
T	3815								
Promedio Testigos	3876								
Promedio Variedades			3898						

Fecha de siembra: 08/12/2016 Fecha de cosecha: 31/05/2017

Varietal	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12
NS 8282 RG (T)	3750	1,02	3668	10	3193 (3)	3688 (11)	3991 (6)		4316 (12)
CZ 6806 IPRO	3625	1,03	3509	12					
SYN 7x1 IPRO	4190	1,03	4056	3	3166 (4)				
Ho 7510 IPRO	3863	1,03	3740	8	3104 (5)	3780 (5)			
T	3828								
NS 7709 IPRO STS	3687	1,00	3686	9	3311 (2)	3866 (3)			
NS 7809 RG	4019	1,00	4018	4					
SYN 7x8 IPRO	3932	1,00	3930	5					
T	3509								
T	3586								
DM 7976 IPRO	4280	0,98	4347	1	2740 (11)	3679 (13)			
CZ 7905 IPRO	3849	0,98	3909	6	2835 (10)				
Yanasu RR	3445	0,98	3499	13	2577 (12)	3153 (15)	4167 (2)		4403 (5)
T	3637								
NS 8288 RG STS	3513	1,00	3515	11					
DM 8277 IPRO STS	3849	1,00	3851	7	2938 (7)				
DM 8473 RR	4231	1,00	4233	2					
LDC 8.5 RR	3475	1,00	3476	14	2835 (9)	3696 (10)			
T	3696								
Promedio Testigos	3668								
Promedio Variedades			3817						

Precipitaciones

Oct -15	41
Nov -15	174
Dic -15	122
Ene -16	38
Feb -16	213
Mar -16	154
Abr -16	113
Total	855

**CORAGEN®.
ÚNICO Y
CONTUNDENTE
FRENTE A LA
SPODOPTERA.**

**VERSÁTIL
Y PERSISTENTE,
ES HACERLO
SIMPLE.**



DU PONT

**DuPont™
Coragen®**

protección de cultivos

con la potencia de
RYNAXYPYR

**Coragen®. Una solución que
evoluciona con el mundo.**

Coragen® es el revolucionario insecticida de-DuPont que acompaña la realidad dinámica de la agricultura moderna, aportando un sólido control de spodoptera que protege el cultivo de maíz para que siempre exprese el máximo potencial.

Ligate® 

**Máximo Control de
Gramíneas, Maíz Guacho
y Latifoliadas por más
tiempo en BQ de Sojas STS.**

Ligate® STS® es el resultado de la innovación tecnológica de DuPont que brinda máximo control de Rye Grass, Rama Negra y otras malezas gramíneas y latifoliadas difíciles en los barbechos químicos de soja STS®. Mayor residualidad y mejor control por más tiempo. Ligate® STS® la solución simple al problema de las malezas difíciles.



EN EL CAMPO HAY QUE PONER LO QUE HAY QUE PONER.

GARRA. La nueva soja de DONMARIO con tecnología IPRO STS que tu campo necesita para el control de malezas y la estabilidad de rendimiento que buscás.

SEMBRÁ TECNOLOGÍA. PONÉ GARRA.



WWW.DONMARIO.COM



INTACTA 402 PRO

INTACTA 402 PRO, Roundup y Roundup Ready son marcas registradas de titularidad de Monsanto Technology LLC.

Ligate® STS

Ligate® STS® con marcas registradas de E. I. de Pont de Venours and Company y sus filiales.

2

Análisis de Rendimientos de la Red de Macroparcels de Soja

2a. Análisis de datos de rendimientos obtenidos de la Red de Macroparcels de Soja en la campaña 2016/2017

2b. Análisis de índice ambiental con ajuste lineal



Análisis de datos de rendimientos obtenidos de la Red de Macroparcels de soja en la campaña 2016/2017

Ledesma, Fernando*, José R. Sánchez*, Marcela Escobar*, César H. Gómez*, Juan Pablo Nemec*, Daniela Pérez**,
Rossana Espejo* y Mario R. Devani*

*Sección Granos, **Sección Economía y Estadísticas; EEAOC. E-mail: granos-soja@eeaoc.org.ar

En este trabajo se presenta la evaluación del comportamiento de las variedades que participaron en la Red de Macroparcels de soja de la EEAOC en la campaña 2016/2017, para la cual se realizó un análisis estadístico basado en el grupo de maduración (GM) y los rendimientos normalizados sobresalientes. Se debe mencionar que debido a que las localidades de Olleros y Lajitas Oeste presentaron un alto coeficiente de dispersión en sus datos, no participaron en estos análisis. Adicionalmente, se analizaron los datos de las últimas 10 campañas agrícolas discriminados por GM.

► a. Análisis por grupos de maduración

Para observar el comportamiento de los distintos GM en los ambientes evaluados, se realizó un análisis de la varianza (Anava) determinando si existían diferencias estadísticas significativas entre grupos de madurez. Por otra parte, mediante la prueba estadística DGC ($p > 0,05$) se efectuó la comparación de rendimientos

promedio de los distintos GM para cada una de las localidades evaluadas. Para realizar estos análisis se tomaron los datos de todas las variedades que participaron en los ensayos. Cada macroparcels está instalada en un ambiente particular con características que le son propias, por lo tanto se debe tener en cuenta que estas repercuten en el comportamiento de los distintos GM.

Para cada localidad se tomó como valor de referencia el grupo de madurez que alcanzó la media más alta, al cual se le asignó el valor de 100%; los demás GM adquieren valores porcentuales referidos a éste valor de referencia. Dicho análisis se realizó tanto para las localidades del NOA como para las de Tucumán y zonas de influencia (TucZI), que incluye el oeste de Santiago del Estero y el sudeste de Catamarca. En la Tabla 1 se presentan los tres materiales que obtuvieron los mayores rendimientos, el rendimiento promedio, el valor relativo porcentual, las diferencias entre grupos que surgen a partir del análisis estadístico (indicadas

con letras mayúsculas) y el número de materiales evaluados dentro de cada grupo de madurez (n), para cada localidad y grupo de madurez.

Los rendimientos promedios de los cuatro GM obtenidos en las diferentes localidades del NOA y TucZI se presentan en la Figura 1. Se puede observar que en la región del NOA, los mayores rendimientos se presentaron en los GM VII y VIII (con valores de 3076 y 3065 kg/ha, respectivamente, asignándoles a ambos el valor porcentual de 100%); luego encontramos el GM VI con 3031 kg/ha de rendimiento promedio (99%), sin diferencias estadísticas entre los tres grupos. El GM V se posiciona con el menor valor con un rendimiento promedio de 2935 kg/ha, lo que representa un 95% con respecto al promedio máximo.

Al analizar el desempeño por GM en las localidades correspondientes a TucZI, podemos observar que al comparar los rendimientos promedios entre grupos no se presentan diferencias con

Tabla 1. Variedades que obtuvieron los mayores 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 2016/2017. Letras distintas indican diferencias significativas (test LSD, $p > 0,05$).

Localidad	Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		12/14/16 Grupo VIII	
	La Cruz	NS 5959 IPRO	4149	CZ 6505 RR	4482	SYN 7x1 IPRO	4170	DM 8277 IPRO
	CZ 5905 IPRO	4036	Ho 6620 IPRO	4480	NS 7809 RG	4151	DM 7976 IPRO	4167
	DM 5958 IPRO	3465	NS 6248 RG	4375	SYN 7x8 IPRO	4101	DM 8473 RR	4112
	B	3883	A	4252	A	4105	B	4004
	n= 3	91%	n= 12	100%	n= 6	97%	n= 8	94%
Piedrablanca	Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		12/20/16 Grupo VIII	
	NS 5959 IPRO	2782	Ho 6620 IPRO	3096	CZ 6806 IPRO	2731	MS 8.5 RR	2477
	CZ 5905 IPRO	2445	DM 6262 IPRO	3048	NS 7709 IPRO	2312	NS 8288 RG	2468
	DM 5958 IPRO	2445	M6210 IPRO	2951	NS 7809 RG	2127	DM 8277 IPRO	2438
	C	2557	BC	2705	A	2159	A	2313
	n= 3	86%	n= 18	91%	n= 6	93%	n= 8	100%
San Agustín	Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		12/8/16 Grupo VIII	
	NS 5959 IPRO	2782	Ho 6620 IPRO	3096	NS 7809 RG	3278	DM 7976 IPRO	3231
	CZ 5905 IPRO	2445	DM 6262 IPRO	3048	NS 7709 IPRO	3009	NS 8288 RG	3148
	DM 5958 IPRO	2445	M6210 IPRO	2951	Ho 7510 IPRO	2915	MS 8.5 RR	2992
	C	2557	BC	2705	A B	2861	A	2971
	n= 3	86%	n= 18	91%	n= 7	96%	n= 9	100%
El Palomar	Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		12/15/16 Grupo VIII	
	DM 5958 IPRO	2006	Ho 6620 IPRO	3251	SYN 7x1 IPRO	3216	Yanasu RR	3176
	NS 5959 IPRO	2001	SYN 6x8 IPRO	3247	Ho 7510 IPRO	3118	DM 7976 IPRO	3032
	CZ 5905 IPRO	1725	MS 6,9 IPRO	2790	SYN 7x8 IPRO	3061	DM 8473 RR	3022
	C	1911	B	2468	A	2940	A	2875
	n= 3	65%	n= 13	86%	n= 6	100%	n= 8	98%
La Fragua	Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		1/13/17 Grupo VIII	
	CZ 5905 IPRO	3612	DM 6563 IPRO	3827	SYN 7x1 IPRO	3782	DM 8277 IPRO	3690
	DM 5958 IPRO	3514	DM 6262 IPRO	3797	SYN 7x8 IPRO	3647	MS 8.5 RR	3497
	NS 5959 IPRO	3457	CZ 6505 RR	3739	Ho 7510 IPRO	3625	NS 8288 RG	3489
	A B	3528	A	3594	A B	3522	B	3317
	n= 3	98%	n= 12	100%	n= 6	98%	n= 8	92%
La Cocha	Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		12/14/16 Grupo VIII	
	CZ 5905 IPRO	2076	DM 63i64 IPRO	2180	SYN 7x1 IPRO	2118	CZ 7905 IPRO	2269
	DM 5958 IPRO	1918	CZ 6505 RR	2121	CZ 6806 IPRO	2093	DM 7976 IPRO	2041
	NS 5959 IPRO	1834	M6410 IPRO	2050	SYN 7x8 IPRO	2042	DM 8277 IPRO	1990
	A	1943	A	1942	A	2010	A	1856
	n= 3	97%	n= 18	97%	n= 6	100%	n= 8	92%

(Continuación Tabla 1)

Casas Viejas

Grupo VII		12/1/16 Grupo VIII	
NS 7709 IPRO	2880	NS 8288 RG	3330
NS 7809 RG	2639	Yanasu RR	2899
SYN 7x1 IPRO	2432	DM 8473 RR	2860
A	2373	A	2680
n= 6	89%	n= 8	100%

Los Altos

Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		12/8/16 Grupo VIII	
DM 5958 IPRO	3210	NS 6909 IPRO	3210	SYN 7x8 IPRO	3798	NS 8288 RG	3794
CZ 5905 IPRO	2752	Ho 6620 IPRO	3205	NS 7709 IPRO	3057	Yanasu RR	3126
NS 5959 IPRO	2599	MS 6.9 IPRO	3205	SYN 7x1 IPRO	3039	DM 8473 RR	2992
A	2854	A	3038	A	3052	A	2886
n= 3	93%	n= 12	100%	n= 6	100%	n= 8	95%

Metán

Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		1/25/17 Grupo VIII	
NS 5959 IPRO	2282	MS 6.9 IPRO	2974	SYN 7x8 IPRO	3365	DM 7976 IPRO	3329
CZ 5905 IPRO	2206	SYN 6x8 IPRO	2628	NS 7709 IPRO	3215	DM 8277 IPRO	3256
DM 5958 IPRO	2203	DM 6563 IPRO	2591	SYN 7x1 IPRO	3000	CZ 7905 IPRO	3119
B	2230	B	2313	A	2976	A	3037
n= 3	73%	n= 12	76%	n= 6	98%	n= 7	100%

Lajitas Oeste

Grupo VI		Grupo VII		12/21/17 Grupo VIII	
CZ 6505 RR	3648	NS 7809 RG	3735	DM 8277 IPRO	3644
DM 6563 IPRO	3434	SYN 7x1 IPRO	3366	DM 7976 IPRO	3627
MS 6.9 IPRO	3362	SYN 7x8 IPRO	3187	NS 8288 RG	3529
A	3077	A	3064	A	3262
n= 11	94%	n= 6	94%	n= 8	100%

Ballivian

Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		1/16/17 Grupo VIII	
DM 5958 IPRO	4176	DM 62r63 RR	4649	Ho 7510 IPRO	4278	DM 8473 RR	4228
CZ 5905 IPRO	3618	DM 6563 IPRO	4318	CZ 6806 IPRO	4232	DM 8277 IPRO	4164
NS 5959 IPRO	3545	MS 6.3 IPRO	4160	SYN 7x8 IPRO	4062	DM 7976 IPRO	3980
A	3780	A	3871	A	4031	A	3794
n= 3	94%	n= 13	96%	n= 6	100%	n= 8	94%

Mosconi

Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		1/3/16 Grupo VIII	
DM 5958 IPRO	3860	NS 6909 IPRO	4258	SYN 7x1 IPRO	4056	DM 7976 IPRO	4347
NS 5959 IPRO	3743	NS 6248 RG	4216	NS 7809 RG	4018	DM 8473 RR	4233
CZ 5905 IPRO	3594	Waynasoy RR	4194	SYN 7x8 IPRO	3930	CZ 7905 IPRO	3909
A	3732	A	3929	A	3823	A	3812
n= 3	95%	n= 16	100%	n= 6	97%	n= 8	97%

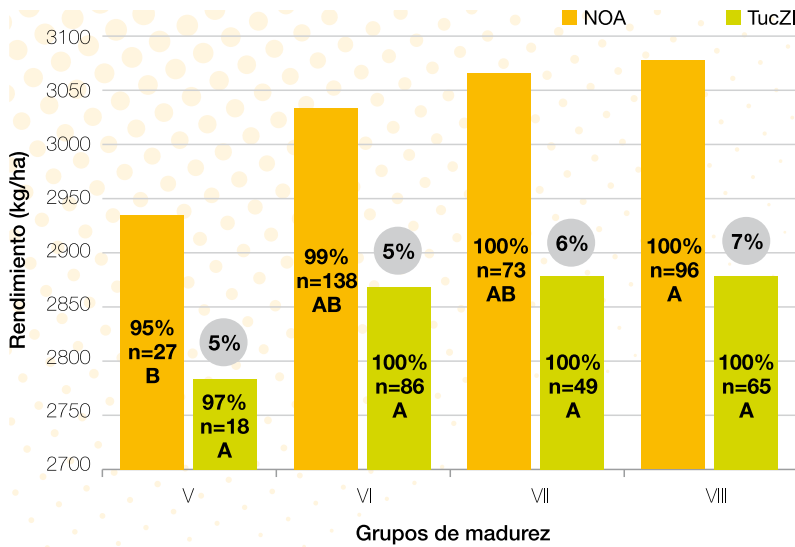


Figura 1. Rendimientos promedio por GM, valor relativo porcentual, significancia estadística entre rendimientos promedio y número de materiales evaluados dentro de cada GM (n) para el Noroeste Argentino (NOA) y Tucumán y zonas de influencia (TucZI), y su diferencia porcentual. Campaña 2016/2017. Letras distintas indican diferencias significativas (test LSD, $p > 0,05$).

significancia estadística, oscilando estos valores entre 2779 kg/ha (GM V) y 2878 kg/ha (GM VII). Los GM VI, VII y VIII obtuvieron valores de rendimiento porcentual de 100%, seguidos por el GM V que obtuvo un valor de 96 % de rendimiento promedio máximo. De la comparación entre ambos conjuntos de ambientes se desprende que las localidades

evaluadas en el NOA presentaron rendimientos promedio mayores con respecto a los obtenidos en localidades de TucZI, siendo estas diferencias entre un 5% y 7% para cada grupo de madurez.

Al analizar el desempeño de los GM en el NOA durante las últimas 10 campañas agrícolas (2007/2008 - 2016/2017), se

observa en primer lugar que en la campaña 2016/2017 los cuatro GM evaluados obtuvieron rendimientos intermedios respecto a todos los ciclos considerados. En 8 de las 10 campañas analizadas el GM VIII presentó los mayores rendimientos, continuando con la tendencia que vienen mostrando los materiales de este grupo respecto a su estabilidad en el tiempo.

El comportamiento de los diferentes GM en TucZI para el período 2007/2008 - 2016/2017 se presenta en la Figura 3. Al igual que lo ocurrido en los ambientes del NOA, se aprecian rendimientos intermedios por debajo de los 3000 kg/ha, y la misma tendencia de mayores rendimientos del GM VIII sobre el resto de los ciclos a través de los años (logrando los mayores valores en el 80% de las campañas evaluadas).

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

En el análisis que se presenta a continuación, se muestran los resultados de aquellas variedades

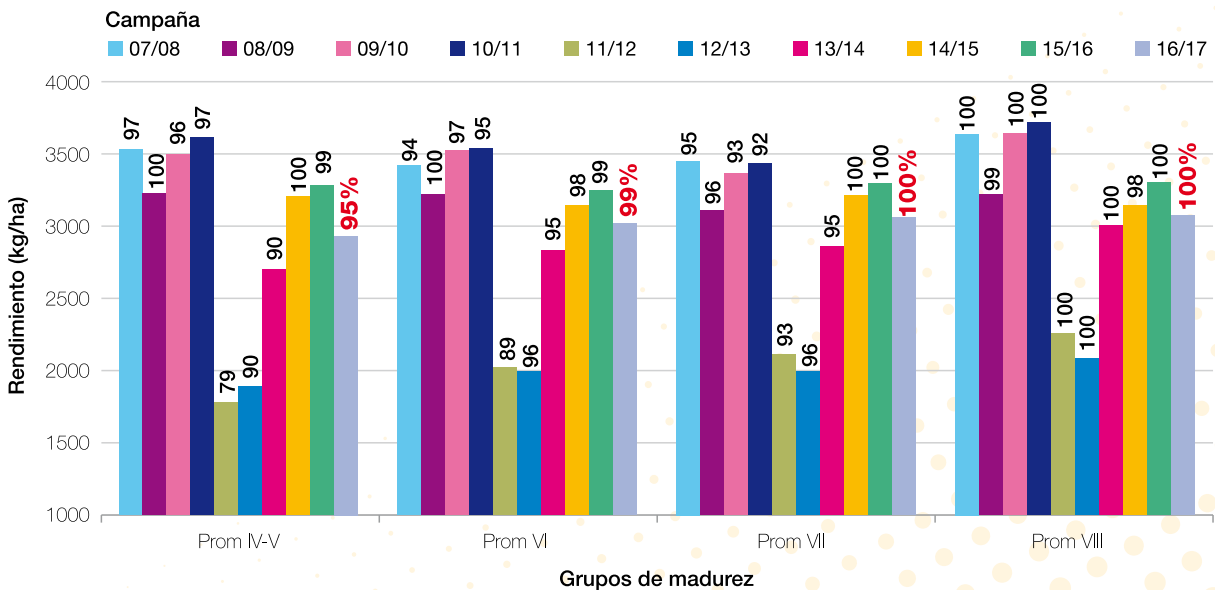


Figura 2. Resumen de rendimientos normalizados promedio por grupo de madurez (GM), en el período 2007/2008 – 2016/2017, para el noroeste argentino. Prom.: promedio.

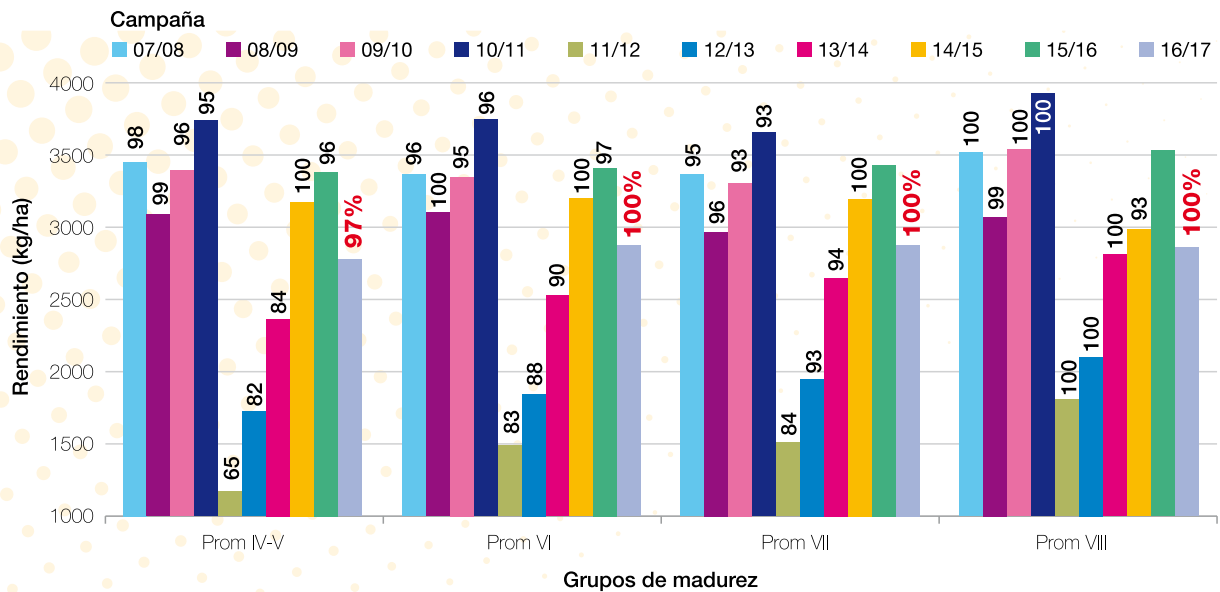


Figura 3. Resumen de rendimientos normalizados promedio por grupo de madurez (GM), en el periodo 2007 a 2017, en Tucumán y zonas de influencia. Prom.: promedio.

que se ubicaron dentro del cuartil superior (Q3) alcanzando los mayores rendimientos. De acuerdo a ese criterio estadístico, para cada localidad se ordenaron los registros de rendimiento de mayor a menor y luego se dividió la cantidad de datos (n) en cuartos. En virtud de esto el valor de Q3 representó los mejores rindes, los cuales se ubicaron dentro del 25% de los rendimientos máximos para esa localidad. Dicho análisis se realizó para ciclos cortos (GM V y VI) y largos (GM VII y VIII), en las localidades del noroeste argentino (NOA) y en las de Tucumán y zonas de influencia (TucZl).

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 2016/2017. También se muestra el valor (en kg/ha) que representa el umbral de rendimiento que separa este cuartil. En las Figuras 4 y 5 se representa la frecuencia de aparición de dichas variedades en el NOA (también discriminando

grupos de madurez) y en las Figuras 6 y 7 para TucZl. 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.

En el análisis estadístico con los datos obtenidos de localidades del NOA se puede observar que dentro de los materiales pertenecientes a grupos de madurez cortos se encuentran los cultivares CZ 6505 RR y DM 6563 IPRO como los primeros del grupo, los cuales mostraron un rendimiento superior en el 40% de los ambientes evaluados, seguidos por DM 63i64 IPRO, con rendimientos superiores en el 38% de los casos; luego el cultivar Ho 6620 IPRO, que logró destacarse en el 30% de los ambientes analizados (Figura 4). A continuación se ubicaron las variedades DM 5958 IPRO y NS 6909 IPRO (con el 22%) y finalmente se ubicaron nueve cultivares más con 20% o menos de aparición entre los mejores rindes. Se puede

apreciar además, el predominio de variedades de GM VI dentro de los materiales cortos, como sucedió en la campaña anterior 2015/2016, que se encuentran ocupando las cuatro primeras posiciones en el análisis.

Entre los cultivares de ciclo largo (Figura 5) sobresalen los cultivares DM 7976 IPRO y SYN 7x1 IPRO, que consiguieron altos rendimientos en el 42% de los ambientes ensayados. Posteriormente, con un valor de 33%, se ubica el material DM 8277 IPRO y NS 8288 RG. Con el 27% de rendimientos superiores en las macroparcels se presenta Yanasu RR, seguida por SYN 7x8 (con un 25%), finalmente con valores inferiores al 20% se ubicaron las variedades restantes.

En el caso de las macroparcels de Tucumán y ZI, entre los materiales de ciclo corto sobresalen las variedades CZ 6505 RR (manteniendo el primer puesto al igual que en el NOA) y HO 6620 IPRO (esta última se posicionó en cuarto lugar en el análisis del NOA,

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 2016/2017.

La Cruz
F.S.: 12/14/17

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
CZ 6505 RR	4584	1,02	4482	Q 3 4347
Ho 6620 IPRO	4485	1,00	4480	
NS 6248 RG	4475	1,02	4375	
Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
DM 8277 IPRO	4433	1,01	4381	Q 3 4151
SYN 7x1 IPRO	4052	0,97	4170	
DM 7976 IPRO	4259	1,02	4167	

Piedrablanca
F.S.: 12/20/16

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
MS 8.5 RR	2432	0,98	2477	Q 3 2438
NS 8288 RG	2423	0,98	2468	

San Agustín
F.S.: 12/8/17

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
Ho 6620 IPRO	3153	1,02	3096	Q 3 2748
DM 6262 IPRO	3083	1,01	3048	
M6210 IPRO	2984	1,01	2951	
M6410 IPRO	2876	1,02	2824	
NS 5959 IPRO	2604	0,94	2782	
Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
NS 7809 RG	3451	1,05	3278	Q 3 2992
DM 7976 IPRO	3402	1,05	3231	
NS 8288 RG	3118	0,99	3148	
NS 7709 IPRO	3168	1,05	3009	

El Palomar
F.S.: 12/15/16

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
Ho 6620 IPRO	3053	0,94	3251	Q 3 2455
SYN 6x8 IPRO	3050	0,94	3247	
MS 6.9 IPRO	2620	0,94	2790	
DM 63i64 IPRO	2885	1,09	2652	
Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
SYN 7x1 IPRO	3067	0,95	3216	Q 3 3061
Yanasu RR	3220	1,01	3176	
Ho 7510 IPRO	2973	0,95	3118	

La Fragua
F.S.: 1/13/17

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
DM 6563 IPRO	3754	0,98	3827	Q 3 3727
DM 6262 IPRO	3865	1,02	3797	
CZ 6505 RR	3759	1,01	3739	
Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
SYN 7x1 IPRO	3693	0,98	3782	Q 3 3625
DM 8277 IPRO	3689	1,00	3690	
SYN 7x8 IPRO	3781	1,04	3647	

La Cocha
F.S.: 1/25/17

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
DM 63i64 IPRO	2164	0,99	2180	Q 3 2024
CZ 6505 RR	2106	0,99	2121	
CZ 5905 IPRO	2061	0,99	2076	
M6410 IPRO	2022	0,99	2050	
M6210 IPRO	1954	0,96	2037	
Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
CZ 7905 IPRO	2186	0,96	2269	Q 3 2042
SYN 7x1 IPRO	2042	0,96	2118	
CZ 6806 IPRO	2064	0,99	2093	

Figura 4), habiendo conseguido altos rendimientos en el 50% de los ambientes evaluados. Con un 33% le sigue DM 6262 IPRO; mientras que con el 17% se posicionaron otros ocho cultivares. De igual modo, en comparación con el NOA se observa una mayor cantidad de materiales del GM VI, los cuales

se encuentran ocupando los primeros puestos del análisis (Figura 6).

Finalmente, en la Figura 7 se presenta la frecuencia de aparición en el cuartil superior de los materiales de ciclo largo en Tucumán y ZI. Encontramos en la primera posición los materiales

NS 8288 RG y SYN 7x1, que lograron rindes superiores en el 50% de las localidades donde fueron evaluados, le sigue Yanasu RR con un valor de 38% de rendimientos superiores; y luego los cultivares DM 7976 IPRO, DM 8277 IPRO, NS 7709 IPRO y SYN 7x8 IPRO, con el 25% de frecuencia de aparición dentro

(Continuación Tabla 2)

Casas Viejas

F.S.: 12/1/16

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
NS 8288 RG	3417	1,03	3330	Q 3 2860
Yanasu RR	3083	1,06	2899	
NS 7709 IPRO	2875	1,00	2880	
DM 8473 RR	3042	1,06	2860	

Lajitas Oeste

F.S.: 12/12/16

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
CZ 6505 RR	3427	0,94	3648	Q 3 3362
DM 6563 IPRO	3509	1,02	3434	
Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
NS 7809 RG	3816	1,02	3735	Q 3 3529
DM 8277 IPRO	3390	0,93	3644	
DM 7976 IPRO	3397	0,94	3627	

Los Altos

F.S.: 08-12

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
DM 5958 IPRO	3420	1,07	3210	Q 3 3205
NS 6909 IPRO	3420	1,07	3210	
Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
SYN 7x8 IPRO	3742	0,99	3798	Q 3 3057
NS 8288 RG	3820	1,01	3794	
Yanasu RR	3175	1,02	3126	

Ballivián

F.S.: 1/16/17

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
DM 62r63 RR	4572	0,98	4649	Q 3 3983
DM 6563 IPRO	4437	1,03	4318	
DM 5958 IPRO	4112	0,98	4176	
MS 6.3 IPRO	4091	0,98	4160	
Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
Ho 7510 IPRO	4324	1,01	4278	Q 3 4164
CZ 6806 IPRO	4278	1,01	4232	
DM 8473 RR	4183	0,99	4228	

Metán

F.S.: 12/14/17

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
MS 6.9 IPRO	3111	1,05	2974	Q 3 2562
SYN 6x8 IPRO	2750	1,05	2628	
DM 6563 IPRO	2325	0,90	2591	
Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
SYN 7x8 IPRO	3409	1,01	3365	Q 3 3215
DM 7976 IPRO	3329	1,00	3329	
DM 8277 IPRO	3256	1,00	3256	

Mosconi

F.S.: 1/3/17

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
NS 6909 IPRO	4208	0,99	4258	Q 3 4074
NS 6248 RG	4272	1,01	4216	
Waynasoy RR	4277	1,02	4194	
DM 63i64 IPRO	4118	1,01	4093	
Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
DM 7976 IPRO	4280	0,98	4347	Q 3 4018
DM 8473 RR	4231	1,00	4233	
SYN 7x1 IPRO	4190	1,03	4056	

del Q3. El resto de los materiales evaluados se presentan con valores inferiores a 20%.

■ Consideraciones finales

Disponer de esta información resulta muy importante para el productor, ya que sienta

las bases para la elección del cultivar que utilizará en la próxima campaña agrícola en función de conocer el comportamiento de cada uno de ellos en los ambientes evaluados, teniendo siempre en cuenta que la variable rendimiento está condicionada por diferentes factores (potencial genético del material, manejo

agronómico, escenario climático, etc.). En resumen, podría decirse que entre los materiales de GM cortos se destacaron CZ 6505 RR, Ho 6620 IPRO, DM 63i64 IPRO, DM 6262 IPRO y DM 6563 IPRO; mientras que para los largos NS 8288 RG, SYN 7x1 IPRO, DM 8277 IPRO, YANASU y DM 7976 IPRO.

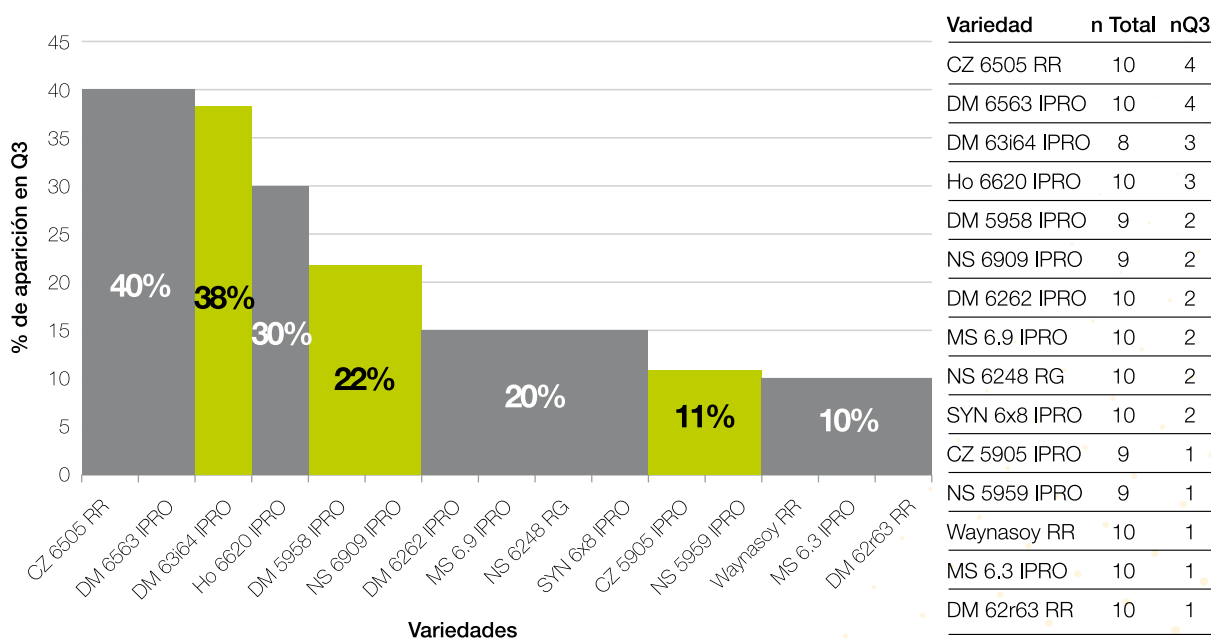


Figura 4. Frecuencia de aparición de variedades de ciclo corto con rendimiento superior en 10 localidades del noroeste argentino, en la campaña 2016/2017.

n: cantidad de localidades en que fue evaluada.

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

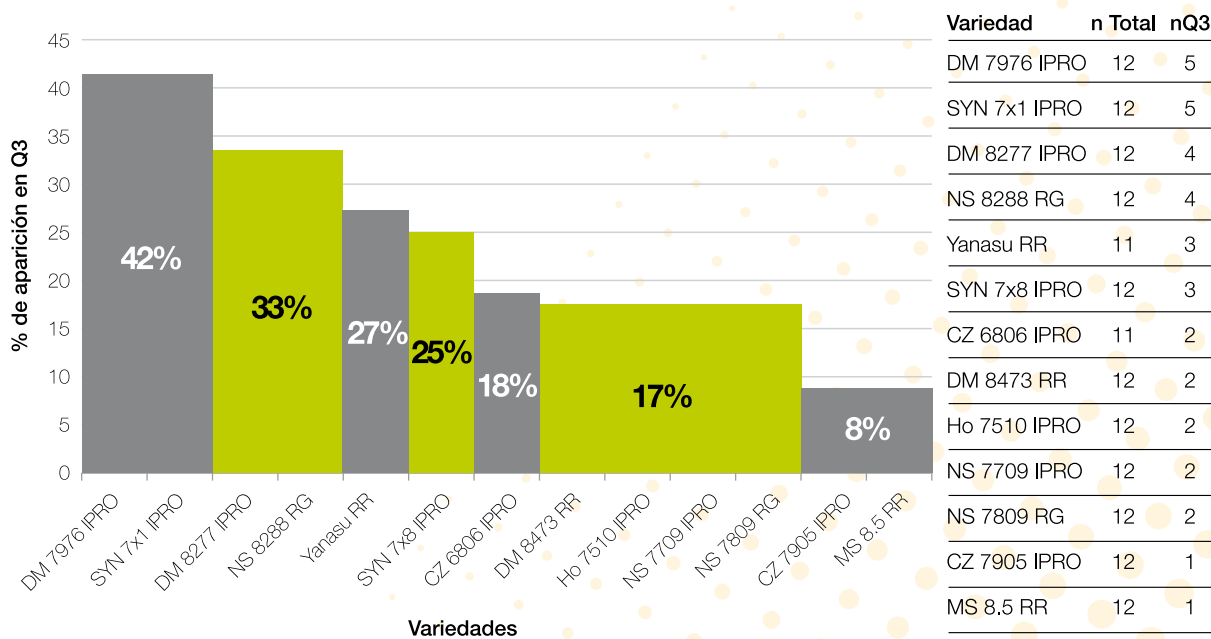


Figura 5. Frecuencia de aparición de variedades de ciclo largo con rendimiento superior en 12 localidades del noroeste argentino, en la campaña 2016/2017.

n: cantidad de localidades en que fue evaluada.

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

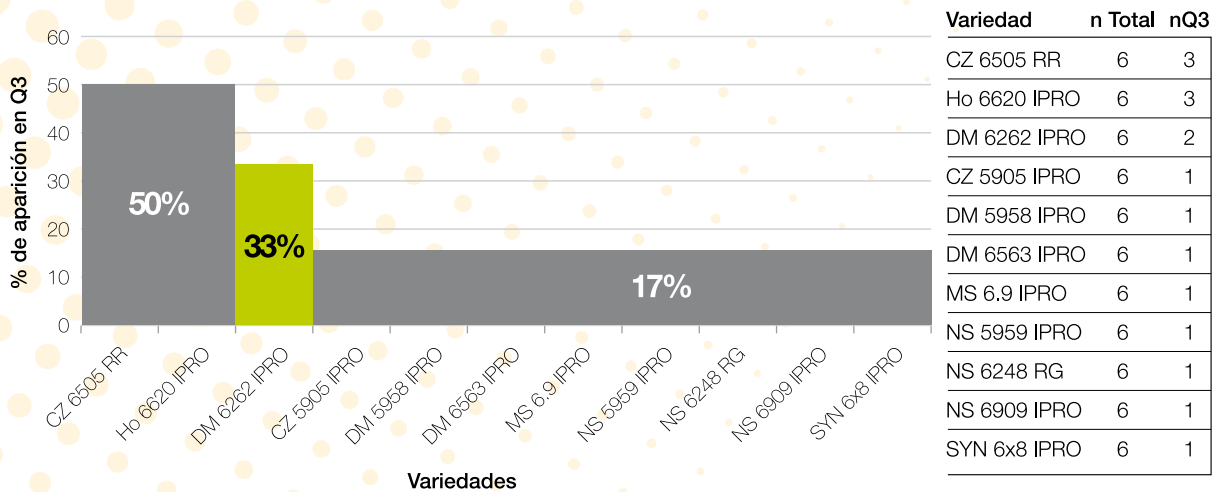


Figura 6. Frecuencia de aparición de variedades de ciclo corto con rendimiento superior en 6 localidades de Tucumán y zonas de influencia, en la campaña 2016/2017.

n: cantidad de localidades en que fue evaluada.

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

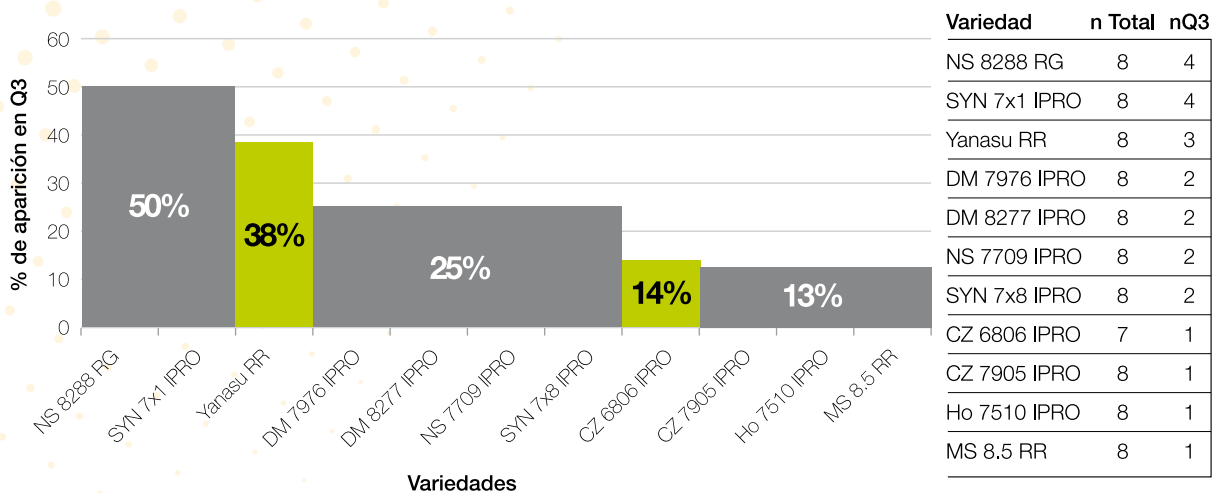


Figura 7. Frecuencia de aparición de variedades de ciclo largo con rendimiento superior en 8 localidades de Tucumán y zonas de influencia, en la campaña 2016/2017.

n: cantidad de localidades en que fue evaluada.

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



Análisis de índice ambiental con ajuste lineal

Sánchez, José R., César H. Gómez, Fernando Ledesma, Eduardo Singh, Amelia Rayó, Valentina Porcel Ruli y Mario R. Devani

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

Introducción

Cada variedad de soja presenta características que le son propias (grupo de maduración, hábito de crecimiento, estructura, aspectos sanitarios, etc.) y determinan su comportamiento, pudiendo ser más o menos aptas para determinados ambientes. Disponer de esta información es de gran ayuda pues constituye una herramienta que permite seleccionar el material que más se adapte a cada sistema productivo.

Metodología

El análisis que se presenta a continuación permitió evaluar el comportamiento de las variedades de soja sembradas en la Red a través del índice ambiental, el cual se calcula considerando el rendimiento logrado por cada cultivar en ambientes diferentes y contrastantes. De este modo, existen genotipos que incrementan su rendimiento de manera pronunciada a medida que mejora la calidad ambiental, mientras que otros lo hacen de

forma más moderada. Mediante los gráficos que acompañan este artículo (Figuras 2 a 6), es posible observar estos tipos de comportamiento. Dichos gráficos se conforman de la siguiente manera: los promedios de los rendimientos de las variedades en cada localidad constituyen los **índices ambientales** y se ubican en el eje de las abscisas. Sobre ellos se localizan los puntos de los valores de rendimiento logrados por esas variedades en cada ambiente, indicados sobre el eje de las ordenadas. Así, para cada localidad-ambiente se obtiene una nube de puntos, que a su vez sirven de base para realizar el ajuste lineal de los materiales. La pendiente de la recta obtenida (b) indica el comportamiento del genotipo, pudiendo con esta información determinar la **“estabilidad”** (pendiente similar o menor a la unidad), o **“adaptabilidad”** (valor de pendiente superior a uno) de cada material, en función de la caída de su 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).

En función de lo mencionado anteriormente, es conveniente recordar los conceptos de estabilidad y adaptabilidad: **estabilidad** es la capacidad de homeostasis de un genotipo (autorregulación de los organismos vivos a nuevas condiciones sin sufrir cambios profundos) frente a modificaciones del ambiente; mientras que la **adaptabilidad** es la capacidad de un genotipo de dar mayores respuestas a condiciones crecientes de calidad ambiental.

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

El análisis realizado en este

trabajo, corresponde a la situación ambiental y de manejo particular de la campaña 2016/2017 y se debe considerar como un análisis adicional y complementario a los de campañas anteriores. Se considera cada grupo de madurez (GM) con sus respectivas variedades en cinco gráficos (GM V, GM VI a y b, GM VII y GM VIII), donde además se muestra para cada material, la ecuación de la recta de regresión y el coeficiente de determinación (R²) de la misma.

En cada gráfico se puede observar una línea de trazos (tipo flecha, color negro) que representa la pendiente=1, sirviendo como referencia para determinar estabilidad/adaptabilidad, y facilitando el reconocimiento de líneas de tendencia de variedades con mejores rendimientos. Observando los gráficos se pueden obtener las siguientes conclusiones:

GM V: este grupo estuvo conformado por tres materiales: DM 5958 IPRO, NS 5959 IPRO y CZ 5905 IPRO, que se comportan como adaptables (pendientes con valores de 1.053, 1.090 y 1.058, respectivamente). Esto indica que a medida que aumenta la oferta ambiental estas variedades presentan incrementos en sus rendimientos superiores a la oferta. Se puede mencionar que (con pequeñas diferencias de rindes) DM 5958 IPRO, se destaca por ser la de mejor comportamiento, aumentando la diferencia en ambientes de menor calidad, (Figura 2).

GM VI: en este caso los materiales se graficaron en dos grupos de acuerdo a las pendientes de sus líneas de tendencia. Entre los de

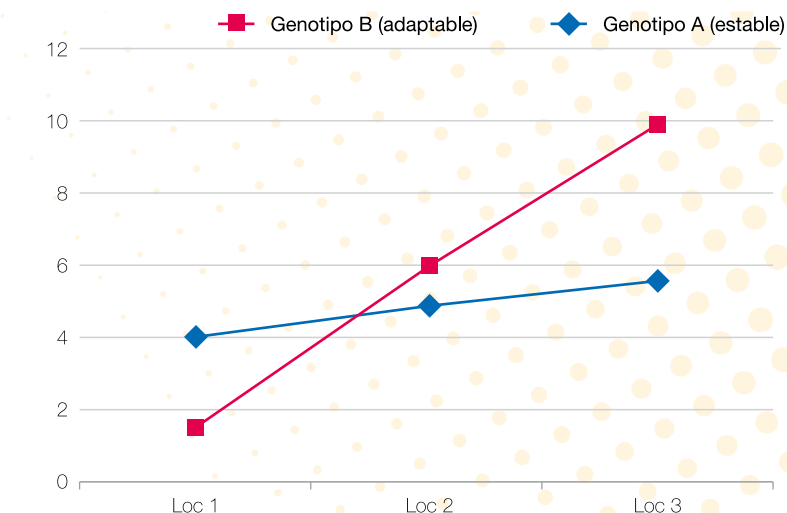


Figura 1. Ejemplo gráfico del ajuste lineal de un genotipo adaptable y de uno estable.

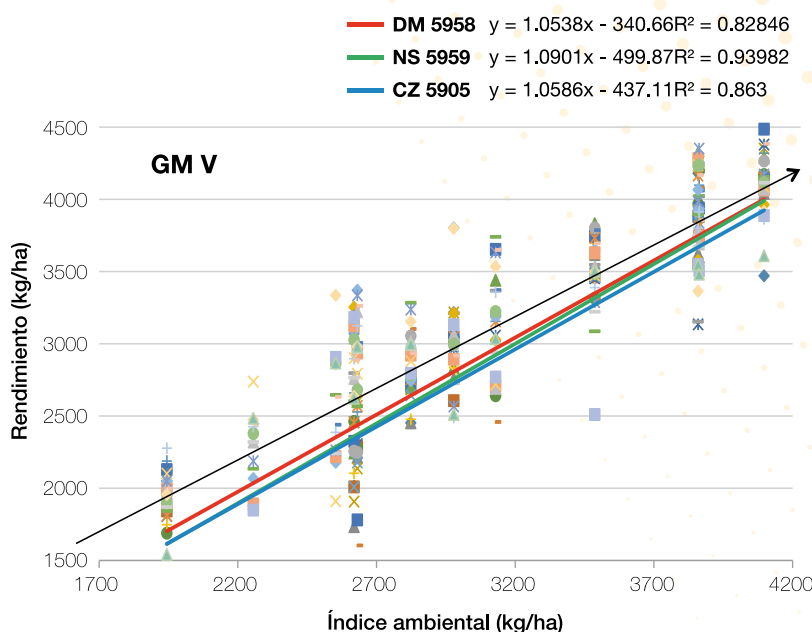
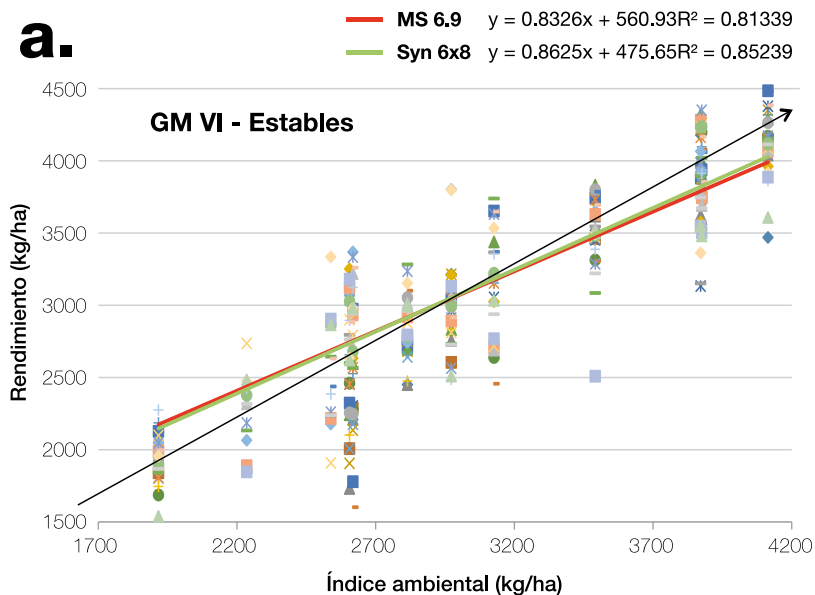


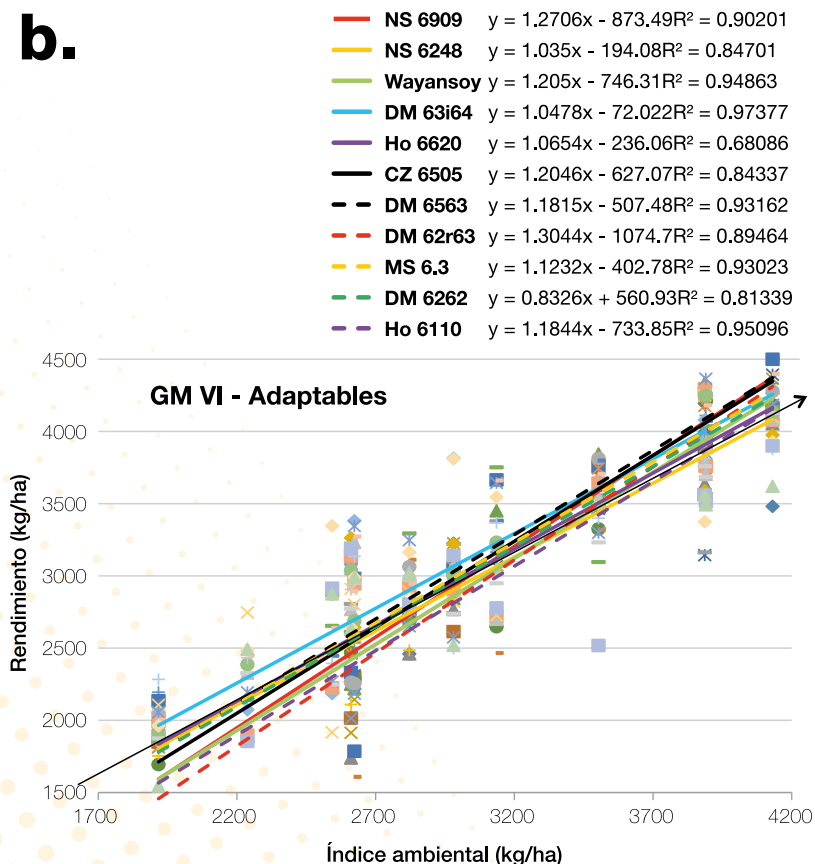
Figura 2. Rendimiento (kg/ha) de variedades y ajuste lineal de materiales de GM V según índice ambiental en el Noroeste Argentino (NOA) durante la campaña 2016/2017.

comportamiento estable se presentan MS 6.9 IPRO y Syn 6x8 IPRO, con buena performance en los ambientes de baja calidad, (Figura 3a). Con respecto a los de comportamiento adaptable, los materiales NS 6909 IPRO, DM 6563 IPRO y CZ 6505 RR presentaron rendimientos

superiores en ambientes de mejor calidad con respecto al resto de los genotipos que conforman este grupo, (Figura 3b). En cuanto al desempeño de las variedades en ambientes desfavorables se destaca DM 63i64 IPRO, la cual se ubica por encima de las restantes.



GM VII: en este grupo se destacan NS 7709 IPRO y Syn 7x8 IPRO entre las variedades estables por lograr rendimientos superiores en ambientes de bajo potencial. Entre los tres materiales de comportamiento adaptable la variedad de mejor rendimiento en ambientes favorables fue Syn 7x1 IPRO. Sobresale el rendimiento del material Syn 7x8 IPRO en este GM, ya que aun siendo de comportamiento estable, sus valores de rindes se mantienen entre los más altos, tanto en ambientes de baja como de alta calidad, (Figura 4).



GM VIII: en lo que respecta a este GM solo el material DM 8473 RR se comportó como adaptable, presentando además una muy buena performance en ambientes favorables. Entre los cultivares estables, sobresalió NS 8288 RR en ambientes de baja calidad, y en menor medida la variedad CZ 7905 IPRO. Además los materiales DM 8277 IPRO y DM 7976 IPRO tuvieron actuaciones destacables en ambientes favorables y rindes buenos en situaciones de baja calidad, (Figura 5).

A modo de resumen, en la Figura 6 se presentan 30 variedades analizadas en la campaña 2016/2017 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 3081 kg/ha, representando el promedio de todas las variedades participantes del análisis. Además, para cada GM corresponde un marcador con forma o color diferente, mientras que las variedades con letra de color rojo, son aquellas con la tecnología IPRO.

Figuras 3a y 3b. Rendimiento (kg/ha) de variedades y ajuste lineal de materiales de GM VI según índice ambiental en el Noroeste Argentino (NOA) durante la campaña 2016/2017. a) variedades estables b) variedades adaptables.

De este modo se presentan como variedades adaptables y a su vez de alto potencial de rendimiento (valores por encima del promedio general) los genotipos DM 6563 IPRO, DM 63i64 IPRO, CZ 6505 RR, MS 6.3 IPRO, DM 8473 RR, SYN 7X1 IPRO, DM 6262 IPRO, NS 6909 IPRO y Ho 6620 IPRO. Por último, entre aquellos materiales con valores de pendiente cercanos o menores a la unidad (estables), que a su vez lograron rindes superiores al promedio, se destacan en orden decreciente, DM 8277 IPRO, Syn 6x8 IPRO, MS 6.9 IPRO, DM 7976 IPRO, Syn 7x8 IPRO y NS 8288 RR.

También se desprende del gráfico, que la mayoría de los cultivares que superaron al valor de rinde promedio, presentan la tecnología IPRO (solo 3 variedades RR1 rindieron más que la media) y pertenecen principalmente a los GM VI y VIII. Además se observa que todas las variedades de GM V se comportaron como adaptables y sus rindes no superaron al promedio general del ensayo.

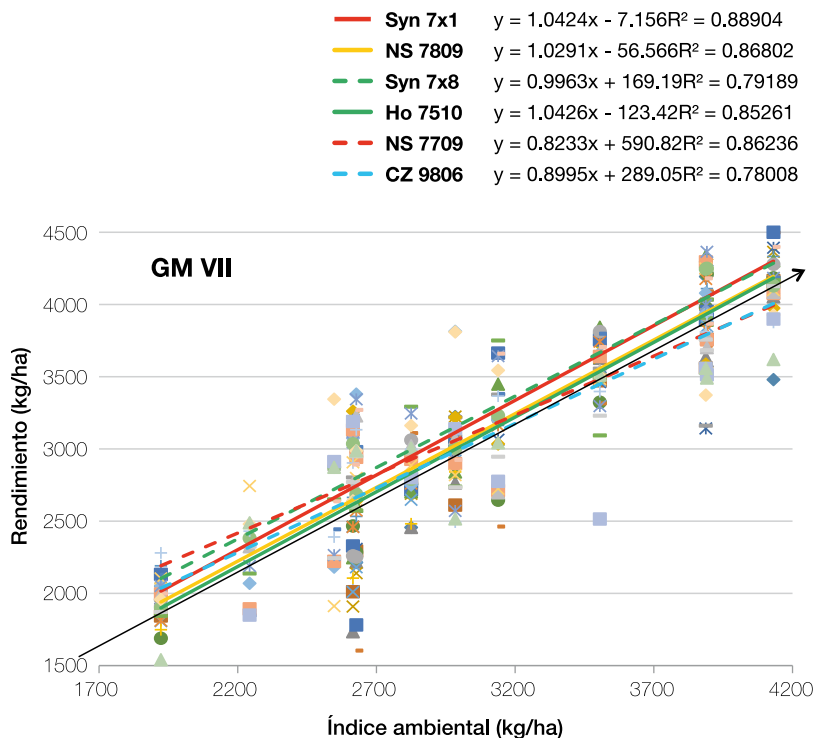


Figura 4. Rendimiento (kg/ha) de variedades y ajuste lineal de materiales de GM VII según índice ambiental en el Noroeste Argentino (NOA) durante la campaña 2016/2017.

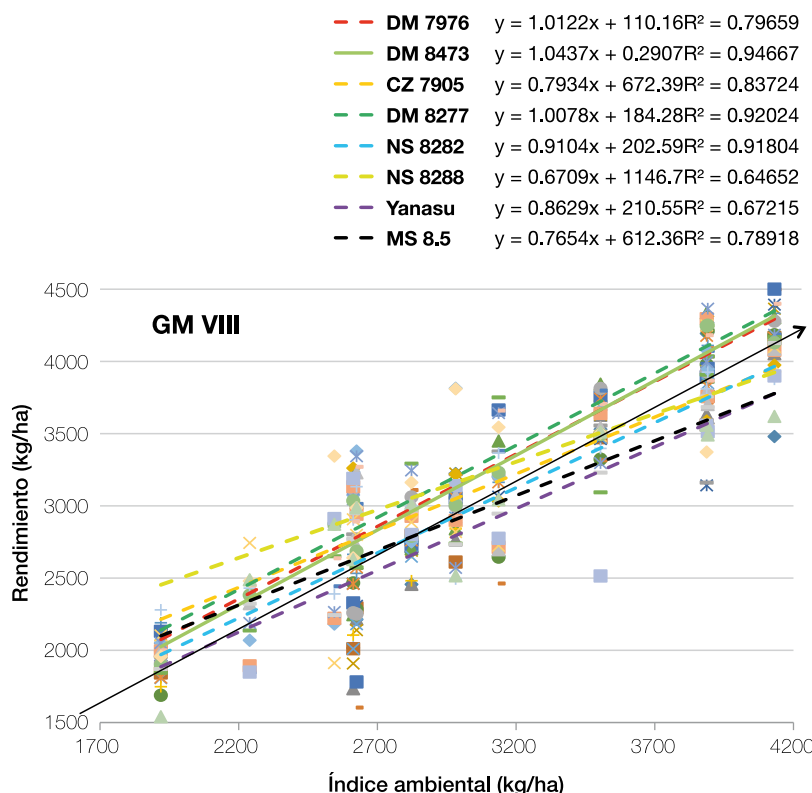


Figura 5. Rendimiento (kg/ha) de variedades y ajuste lineal de materiales de GM VIII según índice ambiental en el Noroeste Argentino (NOA) durante la campaña 2016/2017.

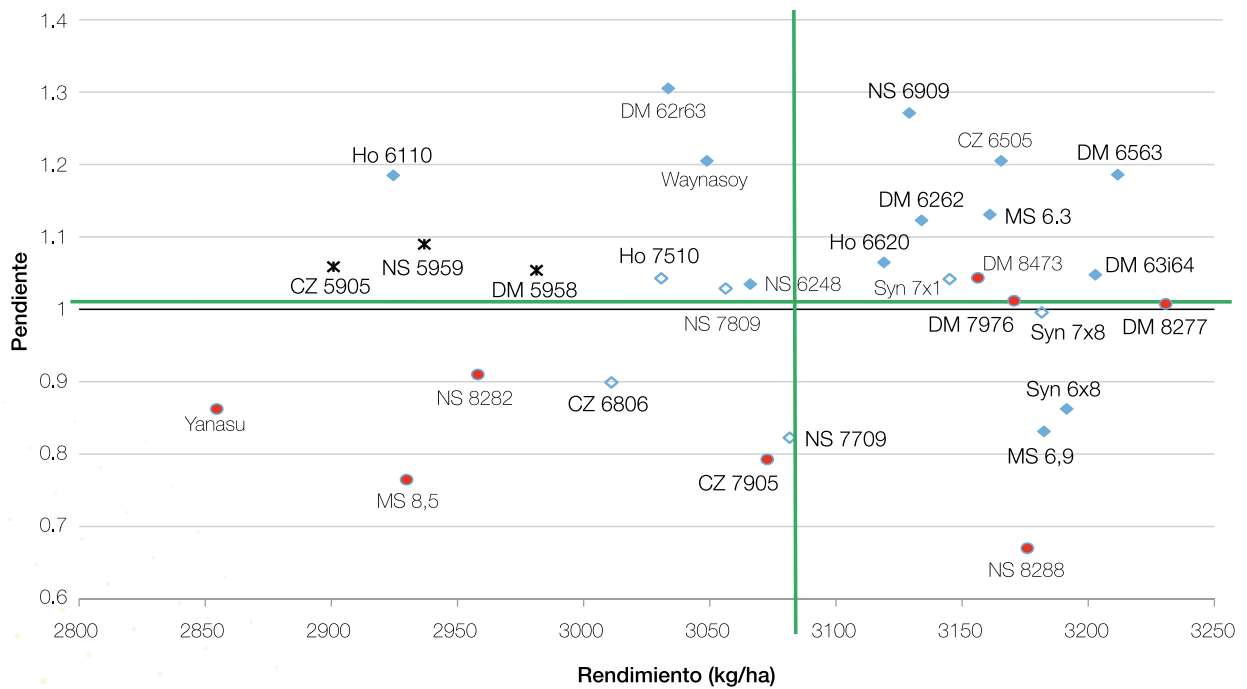


Figura 6. Rendimientos promedio de 30 variedades en 11 localidades de la Red de Macroparcelas en el NOA, en la campaña 2016/2017, y pendiente de la recta de regresión obtenida del ajuste lineal de las variedades.

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.

SEEDCORP | HO NACIÓ DE LA FUSIÓN DE HORUS SEMILLAS Y SEEDCORP.

Horus Semillas nació en el año 2011 con foco en la investigación y desarrollo de germoplasma de soja. En 2013 amplió sus actividades especialmente en Brasil, Paraguay y Uruguay y en el 2014 amplió su programa de mejoramiento abriendo una nueva estación de investigación en Mato Grosso.



Con inversiones constantes, la empresa ha evolucionado y mostrado un marcado crecimiento.



Para acompañar ese crecimiento decidió unirse con SeedCorp.



Seedcorp es una empresa activa en el mercado brasilero desde 2013 en la producción y comercialización de semillas con 4 unidades de procesamiento de semillas que actualmente incorporó almacenes refrigerados en Mato Grosso. Con la fusión, nace una empresa que está presente en todas las etapas de la cadena, ofreciendo las mejores opciones para los productores en toda América del Sur.



A PARTIR DE ESTE MOMENTO,

SEEDCORP | HO es una plataforma integrada de semillas que les dará diferentes opciones de negocio a los agricultores, ofreciéndole la mejor genética con la mejor tecnología del mercado. El desafío es grande. Pero con el nacimiento de una nueva marca, aportaremos más productividad y rentabilidad para la agricultura.

Es un placer presentarnos, somos:



SEEDCORP | HO
MÁS QUE GENÉTICA

Contactos:

Gerente Comercial

Tomas Mac Loughlin
Celular +54 9 236-4648197
tomas.macloughlin@seedcorpho.com

Responsable Desarrollo y Marketing

Diego Regnicoli
Celular +54 9 236-4641685
diego.regnicoli@seedcorpho.com

Conozca más sobre nuestras variedades

HO 6620 IPRO STS

HO 7510 IPRO

Visitenos en www.seedcorpho.com

3

Datos y Análisis de campañas anteriores de la red de evaluación de macroparcels

3a. Tablas Resumen: Red de evaluación de cultivares en macroparcels, período 2002-2016

3b. Análisis comparativo de variedades de las últimas campañas agrícolas

3c. Comparación de rendimiento entre variedades RR1 y RR2BT, en el noroeste argentino, durante las últimas cuatro campañas.



Tablas resumen: Red de evaluación de variedades de soja en macroparcels Período analizado 2003/2016

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
Munasqa RR	2027	2847	2930	1930	3449	2463	2623	4269	4487	3052	3198	3025	3	4	11
Anta 8.2 RR									4223			4223			1
A 8100 RG	1811	2859	3057	2168	3058	2745	2873	3696	4456	3553	3509	3071	2	2	11
Grupo IX															
Ms 8080 RR	1184		2761	1509	3018	2541		2544	3481	3087	2232	2484	1	29	9
Cristalina										2881		2881			1
A 9000 RG			2842					3016	3574	3537	2942	3182			5

Localidades: 1) Garmendia; 2) La Cruz; 3) Monte Redondo; 4) La Virginia; 5) La Coche; 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 macroparcelas
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 macroparcelas
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
Champaquí 570 RR	3096	3691	3327	3209	2550	1500	3979	4055	3930	4020	2698	3345	3615	3592	4115	3381	5	18	15
Champaquí 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; 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 macroparcels
Campaña 2005-2006**

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

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

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 macroparcelas
Campaña 2007-2008**

Variedades	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Loc. 11	Loc. 12	Loc. 13	Loc. 14	Loc. 15	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gral.	Nº Loc.
Grupos IV y V																			
NA 4990 RG	3048		2714	3163		3304					3142	3814		3407	3976	3321	6	31	8
TJ 2049 RR	2948		2520	3321	3816	3927		3250		4184	3318		3129	3763	3780	3451	5	23	11
Atarita 50 RR	2979															2979	7	39	1
Champaqui 580 RR	2916			3405	3485	3966		3421	3366	4267	3558		3249	3655	4056	3577	3	14	11
DM 5.8 RR	3726		3586	3443	3784	4123		3516	3317	4591	3636	4025	3511	4106	4046	3801	1	3	13
NA 5009 RG	3002		3102	3433	3961	3565		3188	3309	4349	3338	3969	2962	3938	3663	3521	4	17	13
NA 5909 RG	2898		3489	3284	3708	2803		3618	3794	4433		4355	3770	3738	4084	3665	2	6	12
Grupo VI																			
A 6401 RG	3058		3586	3220	3554	3919	3466		3917		4368	3256	3453	3625		3584	2	12	11
A 6411 RG	3099		3489	3175	3598	4105	3538	2929	3253	3895	3170	3772	3362	3270	3787	3460	4	21	14
Andrea 60 RR	2903															2903	13	40	1
DM 6200 RR	2733		3683	3009	3837	3715	3386	3032	3551	4314	3082	4544	3233		4150	3559	3	15	13
DM 6800 RR	3063		3347	3090	3330	3432			2751	3880	2897	3808	3039	3461	3951	3337	9	30	12
NA 6126 RG	2984		3780	3054	3947	3825	3347		3166	4456	3217	4004	3177	3368	4602	3610	1	10	13
NA 6509 RG	3210			3317	3632	3250	3545		2973	3891	2908		3439	3712	3731	3419	7	27	11
NK Coker 6.6 RR	3279		3443	3254	3424	3622	3451		2879	3750	2620	4040	3546	3581	3833	3440	5	24	13
NK Coker 6.8 RR								3177								3177	11	37	1
RA 625 RR	3129															3129	12	38	1
RA 633 RR	3314															3314	10	32	1
TJ 2068 RR	2940		3347	3121	3621		3417	3005	2812	3813		3554		3506	3873	3364	8	29	11
TOB 6401 RR	3217		3295	3062	3644	3913	3409	2964	3268	4028	3293		3153		3898	3429	6	26	12
Grupo VII																			
A 7053 RG					3270				3357							3314	9	33	2
A 7118 RG		3186														3186	10	35	1
A 7636 RG	3185		3903	3099	4020			3241	3449	4213						3587	3	11	7
AW 7110 RR	3205		3573	3019	3519				4299				3491	3713	4138	3620	2	9	8
DM 7.0 RR	2829	3043	3573	2859	3721		3503	3203	2990	4378	3021	4089	3386	3566	4148	3451	6	22	14
Mercedes 7.6 RR	2896															2896	11	41	1
NA 7708 RG	3493	3198	3810	2994	4020		3357	3088	3162	4385	3302	4352	3395	3822	4701	3649	1	8	14
NK Coker 7.5 RR	3044		3532	2890	3560		3512	3166	2990	4586	2904	3783	3456	3796	4246	3497	4	18	13
RA 725 RR	3127	3232	3667	3127	3721		3038		3025	4165	2951	3715	2736	3419	4225	3396	8	28	13
RA 728 RR	3106	2945	3667	2928	3427		3598	3341	3242	4015	3303	3677	3402	3865	4170	3478	5	20	14
TJ 2170 RR	2813															2813	12	42	1
TJ 2178 RR	2835	3150	3717	2978	3539		3108	2915	3457	4031	3195	3914	3252	3567	4368	3430	7	25	14
Grupo VIII																			
A 8000 RG	3106	3343	3901	3250	3830		3792	3237	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.

4

Condiciones agrometeorológicas

4a. Soja: Condiciones
agrometeorológicas en la campaña
2016/2017 en la provincia de Tucumán
y áreas de influencia



Soja: Condiciones agrometeorológicas en la campaña 2016/2017 en la provincia de Tucumán y áreas de influencia

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

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

Introducción

La campaña 2016/2017 en la provincia de Tucumán y área de influencia se caracterizó por la marcada variabilidad temporal y espacial de las condiciones hídricas y por un enero con temperaturas elevadas y escasas precipitaciones. Hubo meses con un marcado predominio de precipitaciones por encima de la normal (febrero y marzo), mientras que en otros dominaron las situaciones con importantes faltantes de precipitaciones, destacándose los meses de diciembre y enero.

Para el análisis de las condiciones ambientales en el área sojera se utilizó la información de seis estaciones meteorológicas telesupervisadas: cuatro ubicadas en el sector norte y centro (La Cruz, Monte Redondo, Viclos y Rapelli) y dos en el sector sur (Casas Viejas y Bajastiné), cuya ubicación puede verse en la Figura 1. Esta información se complementó con los datos de precipitaciones en el resto de la provincia generados por la



Figura 1. Área sojera y estaciones meteorológicas automáticas en la provincia de Tucumán. Campaña 2016/2017.

Red Pluviométrica Provincial. 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).

Condiciones térmicas de la campaña 2016/2017

Evolución de la temperatura del aire en el área sojera

Las Figuras 2 y 3 muestran la marcha diaria de los valores máximos y mínimos

de la temperatura del aire, tanto en el norte como en el sur del área sojera. Como ocurrió en años anteriores, se observa que la evolución de las temperaturas máximas y mínimas fue acompasada en toda el área relevada; vale decir

que los períodos relativamente cálidos o frescos ocurrieron simultáneamente. Asimismo, se aprecia que las temperaturas máximas y mínimas tuvieron fuertes variaciones temporales (marcados enfriamientos seguidos de fuertes calentamientos),

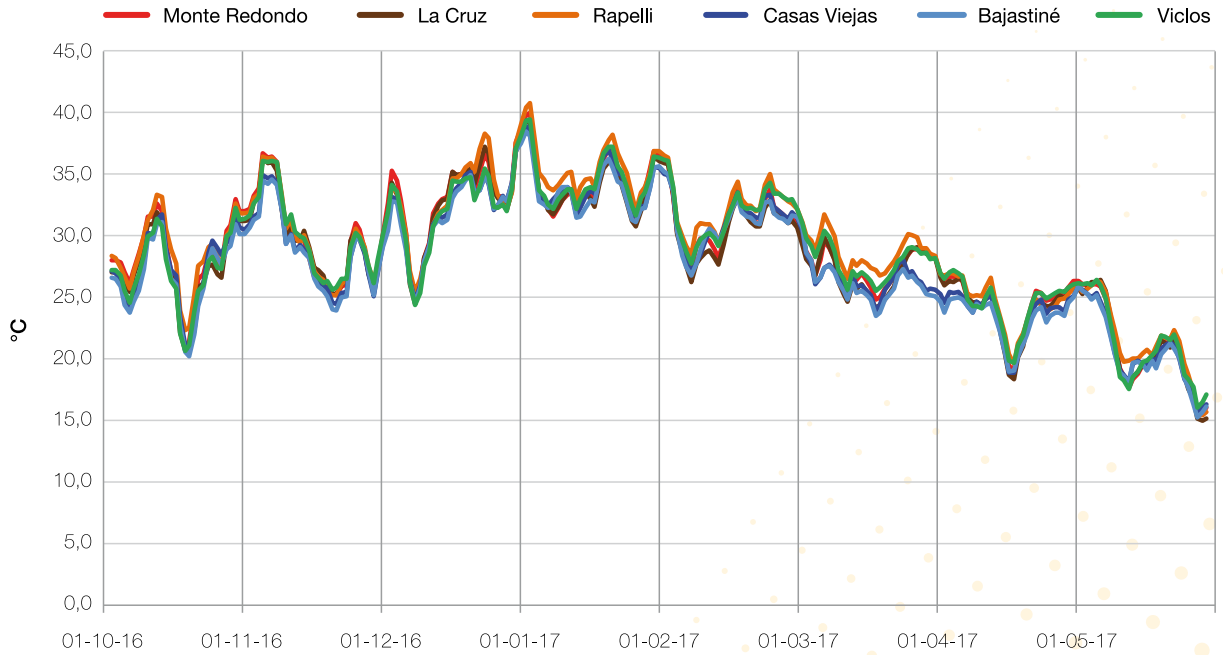


Figura 2. Media móvil de cinco días para temperaturas máximas diarias en el período octubre 2016 – mayo 2017, para cinco localidades del área sojera de Tucumán (Monte Redondo, La Cruz, Rapelli, Casas Viejas, Bajastiné y Viclos) y zonas de influencia (Rapelli).

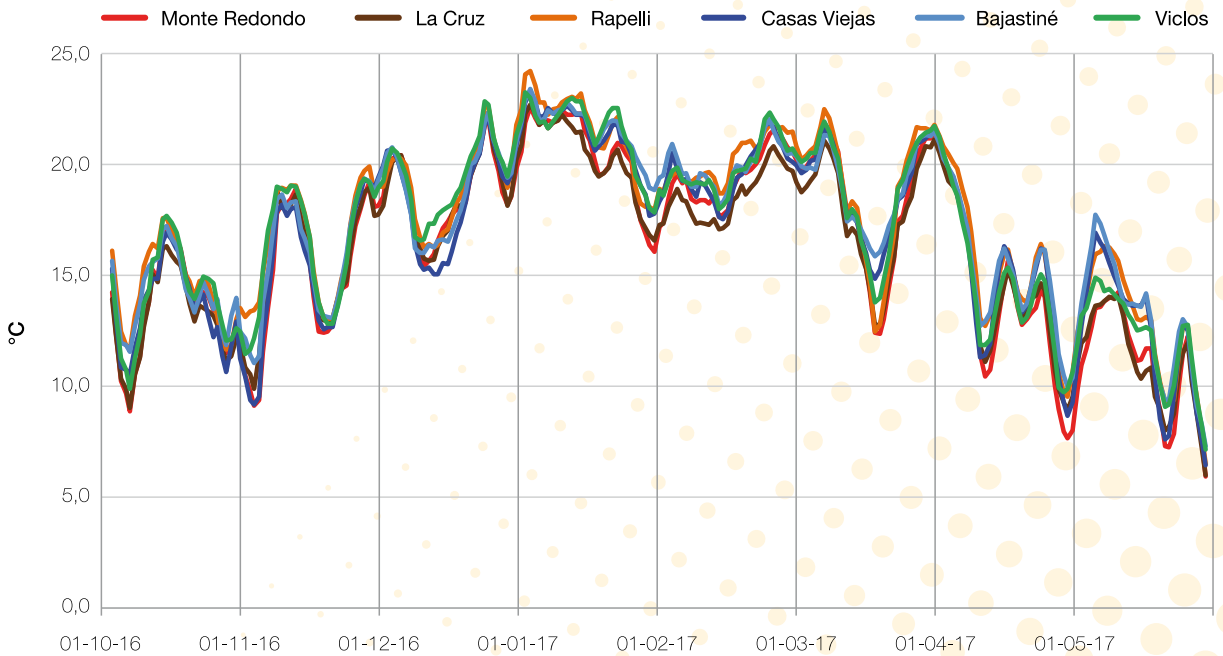


Figura 3. Media móvil de cinco días para temperaturas mínimas diarias en el período octubre 2016 – mayo 2017, para cinco localidades del área sojera de Tucumán (Monte Redondo, La Cruz, Casas Viejas, Bajastiné y Viclos) y zonas de influencia (Rapelli).

destacándose los meses de octubre, noviembre, enero, marzo y abril.

El mes de octubre de 2016 se destacó por las bajas temperaturas máximas ocurridas a mediados de mes, las que fueron acompañadas también por mínimas muy bajas a comienzos y finales del mes.

En noviembre las temperaturas máximas medias resultaron normales, variando entre 29,0°C y 30,1°C, con máximas absolutas que llegaron a valores entre 38,0°C en Casas Viejas y 40,9°C en Monte Redondo (Tabla 1). Las temperaturas mínimas estuvieron por debajo de los valores normales. Las mínimas medias mensuales fluctuaron entre 15,1°C en Monte Redondo y 16,6°C en Rapelli.

En el mes de diciembre se registraron temperaturas máximas medias normales para este mes. Las máximas medias oscilaron entre 32,3°C y 33,5°C, mientras que las máximas absolutas llegaron a valores entre 40,3°C y 42,7°C (Tabla 1). Las temperaturas mínimas medias estuvieron cercanas al promedio histórico, fluctuando entre 18,6°C y 19,6°C, con mínimas absolutas entre

13,2°C y 14,8°C.

Enero de 2017 se destacó por el rango de variación de las temperaturas extremas entre las localidades, con valores muy superiores a lo normal. Así, las temperaturas máximas medias oscilaron entre los 34,3°C y 36,0°C, con registros de máximas absolutas entre 40,9°C y 43,5°C. Los valores mínimos medios registrados en esta zona variaron entre 20,2°C y 21,5°C, con mínimas absolutas entre 15,0°C y 16,9°C.

En el mes de febrero las temperaturas máximas medias se ubicaron próximas a los promedios de referencia, variando entre 30,7°C y 32,3°C, llegando las máximas absolutas a valores entre 35,5°C y 37,5°C. Las mínimas medias mensuales resultaron normales y estuvieron entre 18,7°C y 20,2°C, con valores absolutos que oscilaron entre 15,5°C y 17,2°C.

Las temperaturas máximas medias en el mes de marzo fueron normales y se ubicaron entre los 26,5°C y 29,1°C. Los valores máximos absolutos variaron entre 33,8°C y 35,6°C. Las temperaturas mínimas tuvieron una marcha parecida a las

máximas, con medias mensuales normales que estuvieron en el orden de los 17,9°C y 19,1°C. Los valores mínimos absolutos oscilaron entre 9,1°C y 14,3°C.

En el mes de abril, los promedios mensuales de las máximas oscilaron entre 23,5°C y 24,8°C. Hacia mediados del mes se observó un descenso marcado de las temperaturas máximas, con valores que se ubicaron entre 15,7°C y 18,3°C. Las máximas absolutas se ubicaron entre 27,6°C y 29,4°C. Las mínimas medias fueron normales y oscilaron entre 13,9°C y 15,3°C, mientras que los valores absolutos registrados variaron entre 6,2°C y 8,8°C.

En mayo predominaron las temperaturas máximas cercanas al promedio de referencia, correspondiendo los menores valores al sector sur de la provincia, alrededor de 20,3°C en promedio, tanto que en el sector central y norte esos valores se ubicaron entre 20,5°C y 24,8°C. Se destacaron también las variaciones cíclicas con un inicio de mes relativamente cálido y un final relativamente fresco. Las máximas absolutas variaron entre 28,4°C y 29,3°C.

En cuanto a las temperaturas mínimas, hubo un marcado predominio de valores por encima del promedio de referencia, especialmente en la primera quincena, lo que determinó que los promedios mensuales se ubicaran por encima de los normales. Así, las medias mensuales oscilaron entre 10,7°C y 12,6°C, con mínimas absolutas entre 3,2°C y 5,2°C.

La Figura 4 muestra la comparación de las temperaturas

Tabla 1. Temperaturas máximas absolutas en el período octubre 2016 - mayo 2017 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 2016	Nov 2016	Dic 2016	Ene 2017	Feb 2017	Mar 2017	Abr 2017	May 2017
Monte Redondo	37,9	40,9	41,9	42,7	36,8	34,4	28,5	28,4
La Cruz	36,8	40,5	42,1	42,1	37,5	34,3	29,4	28,6
Rapelli	38,8	40,1	42,7	43,5	37,3	35,6	29,1	28,8
Casas Viejas	37,3	38,0	40,6	41,9	35,9	33,8	28,1	28,4
Bajastiné	36,2	38,5	40,3	40,9	35,5	34,4	27,6	28,9
Vicos	37,2	39,8	42,1	41,7	37,2	34,6	29,2	29,3

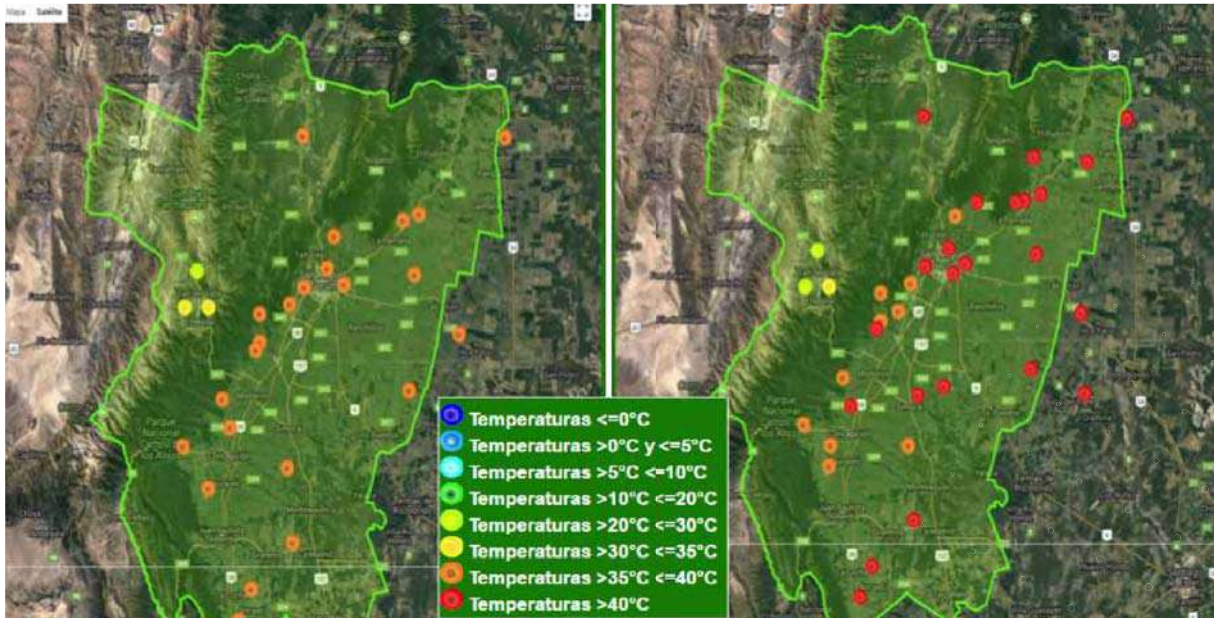


Figura 4. Temperaturas máximas absolutas en el período octubre - mayo para las campañas 2015/2016 y 2016/2017, en la provincia de Tucumán.

máximas absolutas del período octubre - mayo en las campañas 2015/2016 y 2016/2017. Se aprecia que las máximas absolutas de la presente campaña superaron los 40°C en todas las localidades del área sojera, mientras que en la campaña anterior en ninguna se alcanzó dicho valor.

La Figura 5 muestra la comparación de las temperaturas mínimas absolutas del período octubre - mayo en las campañas 2015/2016 y 2016/2017. Se puede apreciar que en la presente campaña las mínimas absolutas estuvieron por encima de los valores de la campaña anterior en

gran parte del área relevada.

► **Comportamiento de la temperatura en la Subestación Monte Redondo**

La Figura 6 muestra la evolución de las temperaturas máximas medias y mínimas medias en la Subestación Monte Redondo y

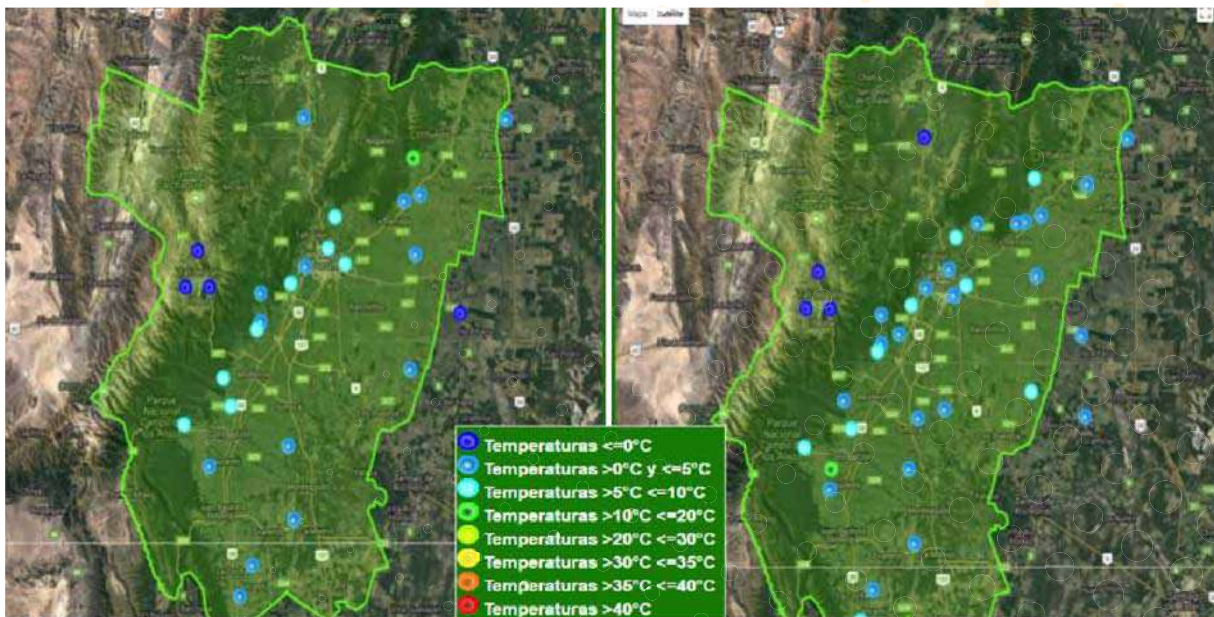


Figura 5. Temperaturas máximas absolutas en el período octubre - mayo para las campañas 2015/2016 y 2016/2017, en la provincia de Tucumán.

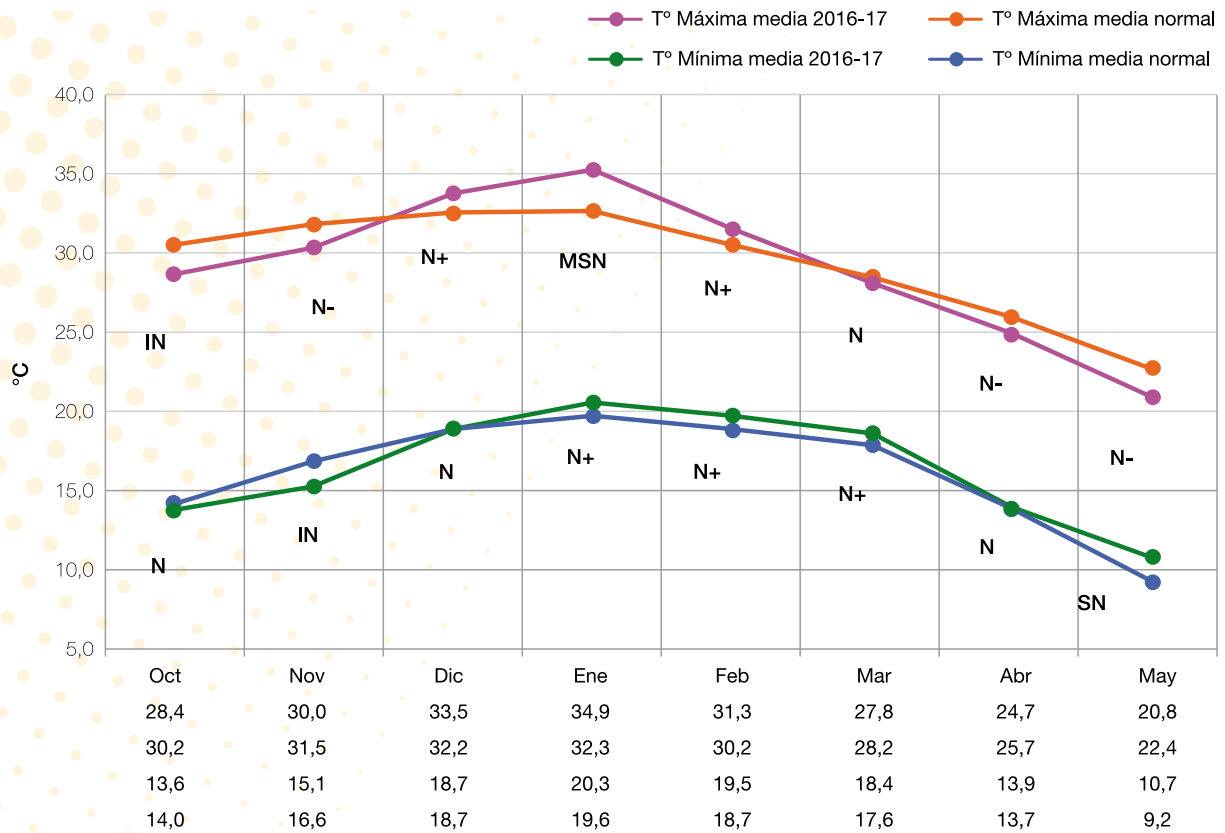


Figura 6. Temperaturas máximas y mínimas medias mensuales del período noviembre 2016 - mayo 2017, comparados con sus respectivos promedios de referencia y calificación de la anomalía térmica. Subestación Monte Redondo. IN: temperatura inferior a la normal; N, N+, N-: temperaturas normales; SN: temperatura superior a la normal; MSN: temperatura muy superior a la normal.

una comparación con el valor de referencia.

Se destaca que en general la campaña 2016/2017 fue normal (N) para las temperaturas máximas medias, salvo los meses de octubre, donde la temperatura fue inferior a la normal (IN); y enero, donde fue muy superior a lo normal (MSN). En cuanto a las mínimas medias, también fueron normales salvo en los meses de noviembre, donde fue inferior a la normal (IN); y en mayo, donde fue superior a la normal (SN).

En la Figura 7 se muestra la evolución de las medias móviles de cinco días de temperaturas máximas y mínimas diarias. Para las temperaturas máximas se aprecia que los períodos más

calientes en duración e intensidad abarcaron desde mediados de diciembre 2016 a comienzos de febrero 2017. Para las temperaturas mínimas se destaca el período comprendido entre mediados de enero y mediados

de febrero con valores por debajo de la normal.

En la Tabla 2 se presenta, para la presente campaña y la campaña anterior, la cantidad de días con temperaturas máximas mayores

Tabla 2. Cantidad de días con temperaturas máximas mayores a 30°C y mínimas mayores a 20°C en el período noviembre 2016–mayo 2017, comparado con igual período de la campaña 2015/2016, en la localidad de Monte Redondo.

	Días T. Máx > 30°C		Días T. Mín. > 20°C	
	2016/2017	2015/2016	2016/2017	2015/2016
Nov	15	13	2	4
Dic	23	22	8	12
Ene	26	23	19	19
Feb	19	22	14	25
Mar	9	8	12	4
Abr	0	4	2	4
May	0	0	0	0
Total	92	92	57	68

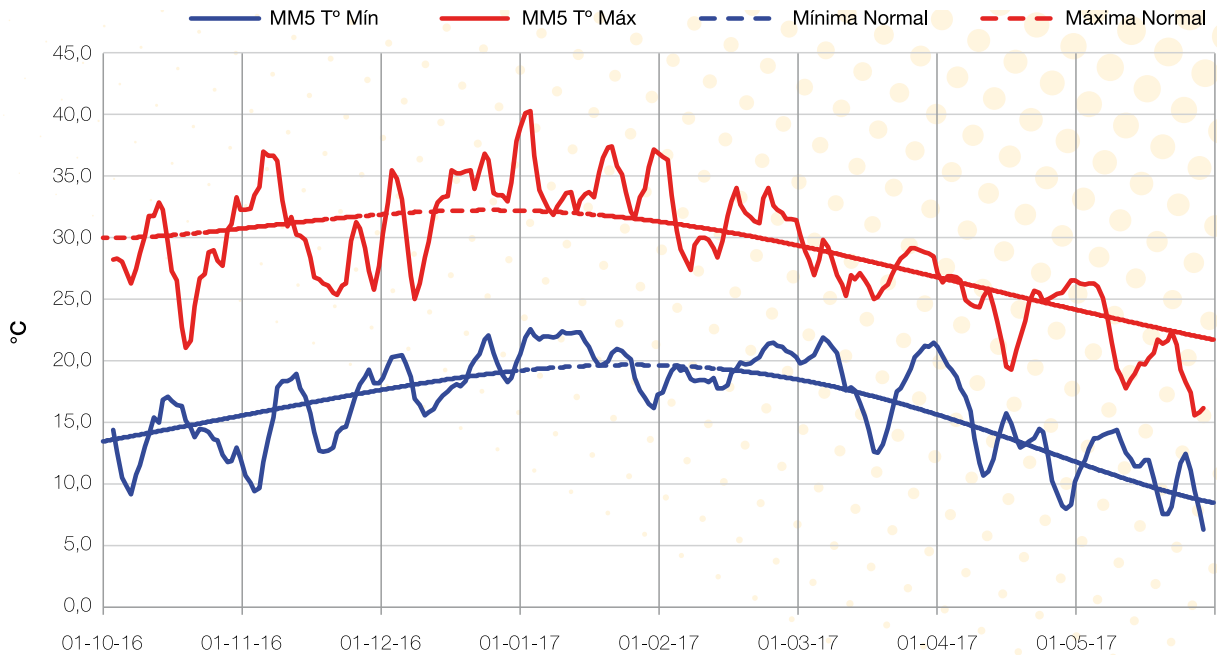


Figura 7. Medias móviles pentádicas (MM5 T) para las temperaturas máximas y mínimas diarias en el período noviembre 2016 - mayo 2017 y sus respectivos promedios de referencia. Subestación Monte Redondo.

a 30°C y temperaturas mínimas mayores a 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 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 la misma cantidad de días con condiciones de estrés térmico que en la campaña anterior. Sin embargo, a través de los meses las condiciones fueron cambiantes. En noviembre las condiciones fueron más favorables que en la campaña anterior, diciembre fue casi idéntico, enero fue más desfavorable en la presente campaña, febrero fue más fresco, marzo muy similar y el mes de abril también fue más

fresco que en la campaña anterior. En lo referente a las temperaturas mínimas, se totalizó menor cantidad de noches cálidas. La diferencia más significativa se observó en la distribución de los días computados. Es así que los meses de noviembre, diciembre, febrero y abril de la campaña 2016/2017 fueron marcadamente más favorables que la campaña anterior, computándose en febrero solo 14 días a diferencia de los 25 de la 2015/2016. Lo contrario ocurrió en el mes de marzo, donde hubo mayor frecuencia de noches calientes, destacándose en este sentido con 12 días contra 4 de la campaña anterior.

■ **Condiciones hídricas de la campaña 2016/2017**

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

En la Figura 8 se compara el

total de las lluvias para el período octubre - mayo en las campañas 2016/2017 y 2015/2016 y la correspondiente normal para seis localidades del área sojera: dos ubicadas en el sector norte (La Cruz y Monte Redondo); dos en el sector sur (Casas Viejas y Bajastiné), una en el centro (Viclos) y una en el oeste de Santiago del Estero (Rapelli). Se verifica que hubo comportamientos diferenciados entre sitios. Así por ejemplo, en La Cruz, Rapelli, Casas Viejas y Bajastiné las precipitaciones registradas fueron menores que los valores de la campaña 2015/2016 y además estuvieron por debajo del promedio de referencia. En tanto que en Monte Redondo y Viclos, las precipitaciones de la campaña 2016/2017 fueron superiores a los de la campaña anterior y superaron a los valores normales.

En la Figura 9 se muestra la evolución de los totales mensuales de lluvias y su comparación con

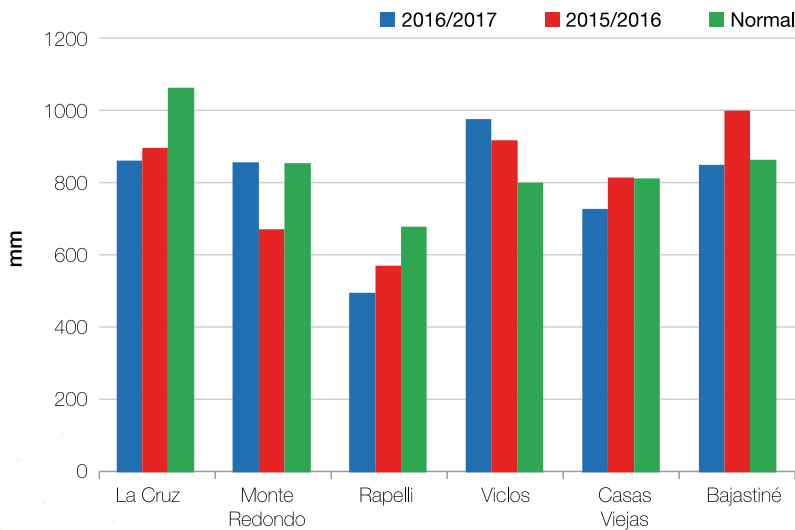


Figura 8. Precipitaciones totales del período octubre - mayo de las campañas 2016/2017, 2015/2016 y promedio de referencia para seis localidades del área sojera de Tucumán y zonas de influencia.

el promedio de referencia para la Subestación Monte Redondo. En octubre las lluvias estuvieron por debajo del promedio de referencia (IN). Noviembre y diciembre fueron normales (N). Enero se caracterizó

por la escasez de precipitaciones, correspondiendo la situación más desfavorable con un total calificado como extremadamente inferior a lo normal (EIN). Recién en febrero comienza un período

lluvioso que se extendió hasta el mes de marzo y que se volvió a manifestar en mayo, calificándose estos como muy superiores a lo normal (MSN). El mes de abril tuvo un comportamiento normal en cuanto a las precipitaciones.

La Figura 10 permite apreciar la evolución de los valores acumulados de lluvias en las campañas 2016/2017 y 2015/2016 en la localidad de Monte Redondo y su comparación con la curva normal teórica. En general, los valores acumulados de la presente campaña estuvieron por debajo de los valores normales y de los de la campaña anterior desde el inicio hasta finales del mes de marzo. Se destaca el período que va desde mediados de diciembre hasta principios de febrero, con escasos aportes de lluvia (sólo 77 mm en 45

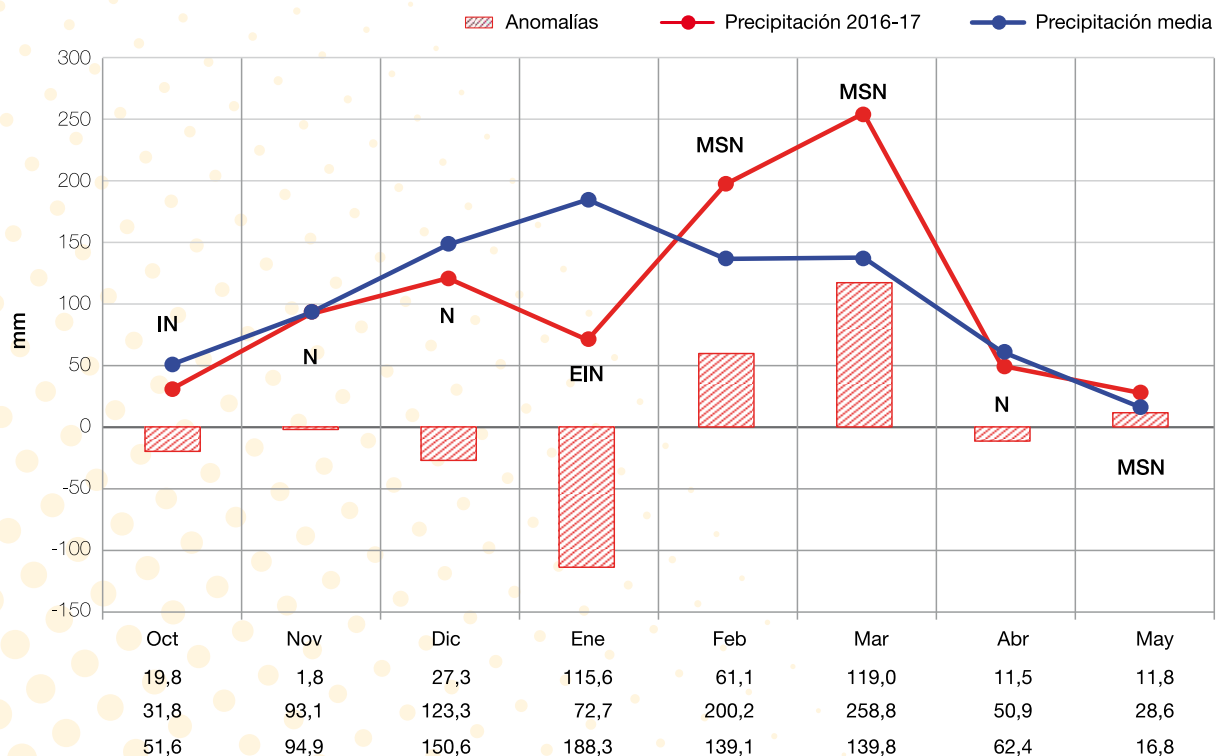


Figura 9. Totales mensuales de precipitación y sus correspondientes desvíos, registrados en la Subestación Monte Redondo en el período octubre 2016 - mayo 2017. EIN: precipitaciones extremadamente inferiores a la normal; IN: precipitaciones inferiores a la normal; N: nivel de precipitaciones normal; MSN: precipitaciones muy superiores a la normal.

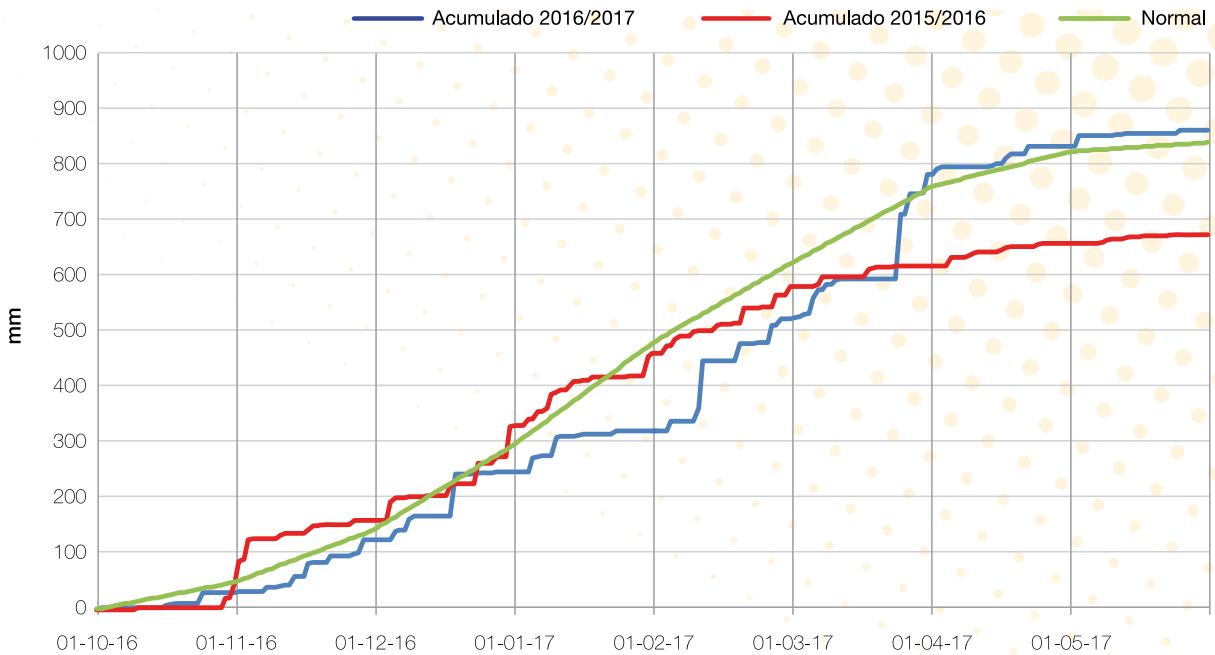


Figura 10. Precipitaciones diarias acumuladas en las campañas 2016/2017 y 2015/2016 y promedio de referencia en la Subestación Monte Redondo.

días). A partir del mes de abril, los valores de lluvia aumentaron superando los acumulados en la campaña anterior y al promedio de referencia. Así, al finalizar la presente campaña, se acumularon 859 mm de lluvia, valor que está 186 mm por encima del acumulado en la campaña anterior y 22 mm por encima del promedio de referencia.

Para resaltar las situaciones contrastantes ocurridas en este ciclo productivo se muestra, en la Tabla 3, la distribución de las lluvias en distintas localidades. Puede observarse la gran variabilidad temporal y espacial de estas a lo largo de la campaña. Se destacan los meses de diciembre y enero, donde en la mayoría de las localidades se registraron valores menores al 60% y en algunos casos valores menores al 30% del valor de referencia, como así también los meses de febrero y marzo por la cantidad de localidades con valores que superaron en más de un 50% a un

100% el promedio de referencia.

En el mes de marzo de 2017 se registraron precipitaciones de gran intensidad distribuidas en dos períodos, uno a comienzo de mes entre los días 6 y 7 de marzo; y el otro a fin de mes, entre el 25 y el 27 de marzo. En algunas localidades, principalmente en el sur de la provincia, los valores superaron hasta el 200% el valor normal del mes, y los valores de lluvia máxima en 24 horas superaron los 100 mm (Tabla 4). Estas lluvias generaron anegamientos de campos y ciudades y destrucción de infraestructura vial en diferentes sitios de la provincia.

Precipitaciones en la provincia durante la campaña 2016/2017

A partir de la información generada por la Red Pluviométrica Provincial, se han elaborado mapas de anomalías de lluvias, expresadas

como proporción del valor normal, que abarca desde octubre de 2016 hasta mayo de 2017. Para más detalles, esta información puede ser consultada en la página web de la Sección Agrometeorología de la EEAO (www.eeaoc.org.ar/agromet).

En octubre de 2016 (Figura 11) se apreció una marcada irregularidad en la distribución espacial de las lluvias. En el sector sur de la provincia hubo varias localidades con valores por debajo del 33% con respecto al promedio de referencia, mientras que en el sector norte de la llanura predominaron valores inferiores al 66% del valor normal. Las lluvias fueron cercanas o superiores al promedio en el sector pedemontano central.

En el mes de noviembre creció el área con aportes de lluvia por encima del promedio, abarcando el área sojera correspondiente a los departamentos Burruyacú y Cruz Alta y el oeste santiagueño.

Tabla 3. Precipitaciones mensuales en la campaña 2016/2017.

Nombre	Jul 2016	Ago 2016	Sep 2016	Oct 2016	Nov 2016	Dic 2016	Ene 2017	Feb 2017	Mar 2017	Abr 2017	May 2017	Jun 2017	Jul 2017	Normal Jul	Último registro	Total Campaña
Aguilares	8,8	3,0	0,0	21,5	173,7	66,5	169,0	200,9	426,0	119,0	26,0	26,0	0	8,8	02/07/2017	1240,4
Alberdi	10,0	5,0	0,0	24,0	127,2	109,0	153,0	279,7	447,0	126,8	50,0	22,0	0	10	02/07/2017	1353,7
Bajastine	6,3	2,8	0,0	11,2	85,6	38,6	81,8	168,7	334,6	99,7	30,7	1,6	0,3	6,3	02/07/2017	861,9
Burruyacu	4,5	12,0	0,0	33,0	177,0	48,0	72,0	179,0	278,0	80,5	23,0	5,0	0	4,5	02/07/2017	912,0
Casas Viejas	6,3	2,5	0,0	9,8	86,8	22,9	45,8	177,4	290,2	68,6	27,3	16,1	0	6,3	02/07/2017	753,7
El Colmenar	11,7	7,8	3,7	53,7	187,2	90,8	71,5	189,5	201,4	68,8	20,9	28,7	0	11,7	02/07/2017	935,7
Gob. Garmendia	1,9	10,0	0,0	25,0	133,0	68,0	25,0	179,0	316,0	36,0	4,0	3,0	0	1,9	02/07/2017	800,9
Graneros	2,4	0,0	0,0	6,0	109,0	24,0	21,0	161,0	261,0	44,0	11,0	20,0	0	2,4	02/07/2017	659,4
Ingas	4,8	7,5	4,6	61,8	206,9	74,7	158,3	250,7	288,9	64,3	24,0	9,6	0,8	4,8	02/07/2017	1156,9
La Cocha	6,3	2,0	0,0	9,0	100,0	35,0	57,0	222,4	473,5	91,4	27,0	39,0	0	6,3	02/07/2017	1062,6
La Cruz	7,2	8,9	0,3	21,9	132,3	86,4	44,3	223,6	282,4	58,6	13,7	4,2	0	7,2	02/07/2017	883,8
La Invernada	5,6	0,0	0,0	6,0	123,0	55,0	84,0	114,0	434,0	83,0	10,0	29,0	0	5,6	02/07/2017	943,6
Monte Redondo	2,4	8,1	2,0	31,8	93,1	123,3	72,7	200,2	258,8	50,9	28,6	3,6	0	2,4	02/07/2017	875,5
San Pablo	15,9	5,0	7,4	78,8	244,5	115,5	119,3	232,2	324,9	91,9	21,9	41,0	0	15,9	02/07/2017	1298,3
Vícos	2,1	10,0	0,0	27,0	150,0	92,0	108,0	212,0	139,0	39,0	5,0	2,0	0	2,1	02/07/2017	786,1

- Precipitaciones que superan en más de un 100% al promedio de referencia
- Precipitaciones que superan entre un 51% y un 100% al promedio de referencia
- Precipitaciones que superan hasta un 50% al promedio de referencia
- Precipitaciones entre el 67% y el 99% del promedio de referencia
- Precipitaciones entre el 33% y el 65% del promedio de referencia
- Precipitaciones inferiores al 33% del promedio de referencia
- Precipitaciones del mes en curso

Tabla 4. Localidades con precipitaciones acumuladas en 24 horas superiores a 100 mm y valores mensuales records de precipitaciones en el mes de marzo de 2017.

Localidad	Total Mes	Probabilidad (%)	Normal marzo	Máx. 24 hs	Fecha Máx.
Aguilares	426,0	99,0	170,1	95,0	27-mar
Alberdi	447,0	Récord	169,4	103,0	07-mar
Bajastiné	334,6	99,0	174,6	78,7	06-mar
Burruyacu	397,5	98,0	175,3	94,0	07-mar
Casas Viejas	290,2	87,0	168,2	43,2	25-mar
El Colmenar	201,4	67,0	184,6	70,7	09-mar
Graneros	197,0	73,0	152,5	90,0	27-mar
Ingas	288,9	99,0	114,8	69,6	25-mar
La Argentina	182,7	84,0	155,3	36,1	06-mar
La Cocha	473,5	Récord	168,2	135,0	27-mar
La Cruz	282,4	93,0	166,3	75,2	06-mar
La Invernada	434,0	Récord	169,4	270,0	27-mar
Monte Redondo	258,8	90,0	142,5	115,6	25-mar
Pueblo Viejo	296,7	79,0	288,9	54,6	27-mar
Santa Ana	444,2	99,0	199,0	80,8	27-mar
Simoca	367,0	Récord	151,3	179,3	27-mar

El sector sur del área sojera se caracterizó por la heterogeneidad de las precipitaciones, con valores que estuvieron cercanos al

promedio de referencia en algunos casos y que lo superaron en otros.

En la Figura 12 se observa que en

diciembre de 2016 se presentaron nuevamente condiciones de lluvias deficitarias en gran parte de la provincia con valores inferiores a la normal, principalmente la zona sur, que fue la más castigada.

En el mes de enero continúa la escasez de precipitaciones en casi toda la provincia, en donde se destacan la zona sur y norte de la llanura con valores menores al 33% del promedio de referencia.

En el mes de febrero de 2017 (Figura 13), las precipitaciones en general estuvieron por encima de lo normal, salvo en la zona centro del pedemonte, donde las precipitaciones, en algunos casos, estuvieron por debajo del 33% del promedio de referencia.

El mapa de lluvias de marzo nos muestra un exceso generalizado de precipitaciones en la provincia, con el predominio de lluvias

Octubre 2016

Noviembre 2016

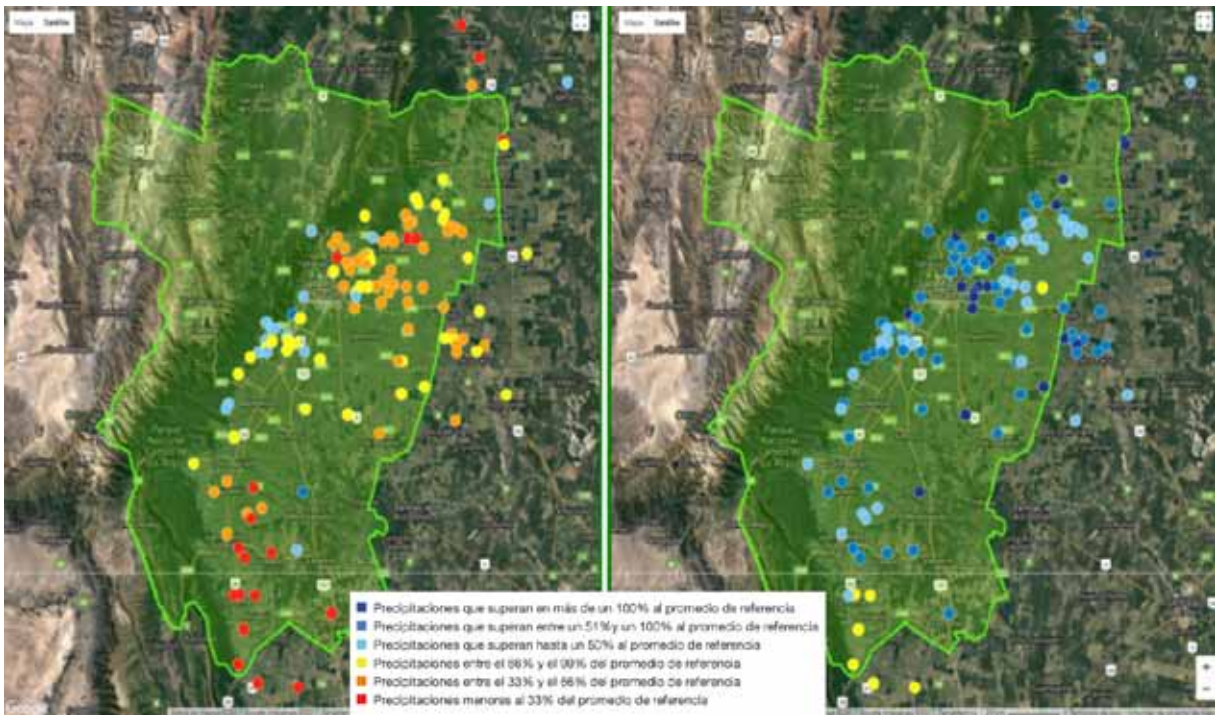


Figura 11. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en los meses de octubre y noviembre de 2016, en la provincia de Tucumán.

Diciembre 2016

Enero 2017

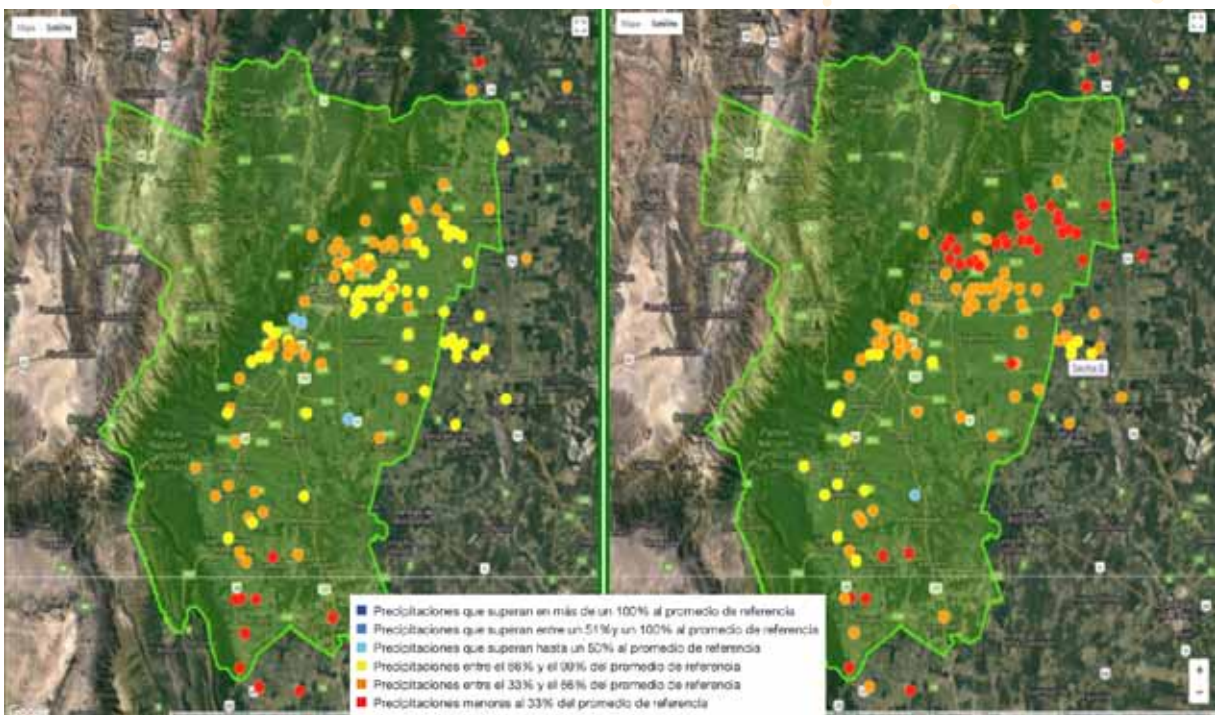


Figura 12. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en los meses de diciembre de 2016 y enero de 2017, en la provincia de Tucumán.

Febrero 2017

Marzo 2017

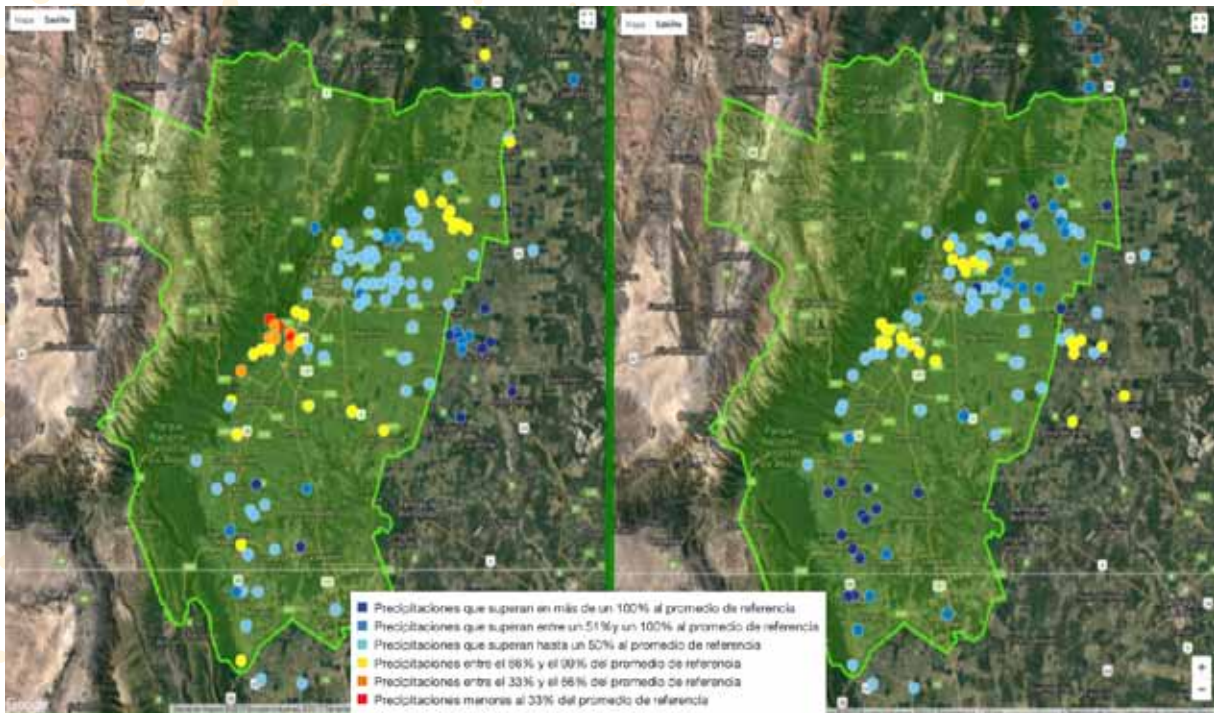


Figura 13. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en los meses de febrero y marzo de 2017, en la provincia de Tucumán.

marcadamente por encima del promedio de referencia en la mayoría de las localidades. Se destaca la zona sur donde, en general, predominan valores que sobrepasan en más de un 100% el valor normal.

En el mes de abril de 2017 (Figura 14), en la zona pedemontana los valores de lluvia, en general, estuvieron por encima de sus correspondientes valores de referencia, mientras que en la zona de llanura predominaron valores por debajo del promedio de referencia. En el mes de mayo se registraron lluvias por debajo del promedio de referencia en casi toda la provincia. Se destacan precipitaciones superiores a los valores de referencia en algunas localidades del sur de la provincia.

En la Figura 15 se muestra

el mapa resumen de toda la campaña, donde se destaca la irregularidad en la distribución espacial de las lluvias. Se aprecian localidades con valores inferiores a los normales, distribuidas en una franja que va desde el centro del pedemonte, en dirección noreste, hasta el departamento Burruyacú y en el sur de la provincia.

■ **Balance hidrológico seriado decádico en Monte Redondo**

A partir de información diaria de la estación meteorológica telesupervisada de Monte Redondo se calculó el balance hidrológico seriado decádico para las campañas 2016/2017 y 2015/2016, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Capacidad máxima de

retención (CMR): 300 mm

- Profundidad considerada: 1,00 m
- La evapotranspiración de referencia (ET_o), 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

En la Figura 16 se aprecia que el almacenaje de agua de la campaña 2016/2017 estuvo muy por debajo de la campaña anterior desde la primera década de octubre hasta la segunda década de marzo; y por debajo del promedio en el período diciembre - marzo. Desde ahí,

Abril 2017

Mayo 2017

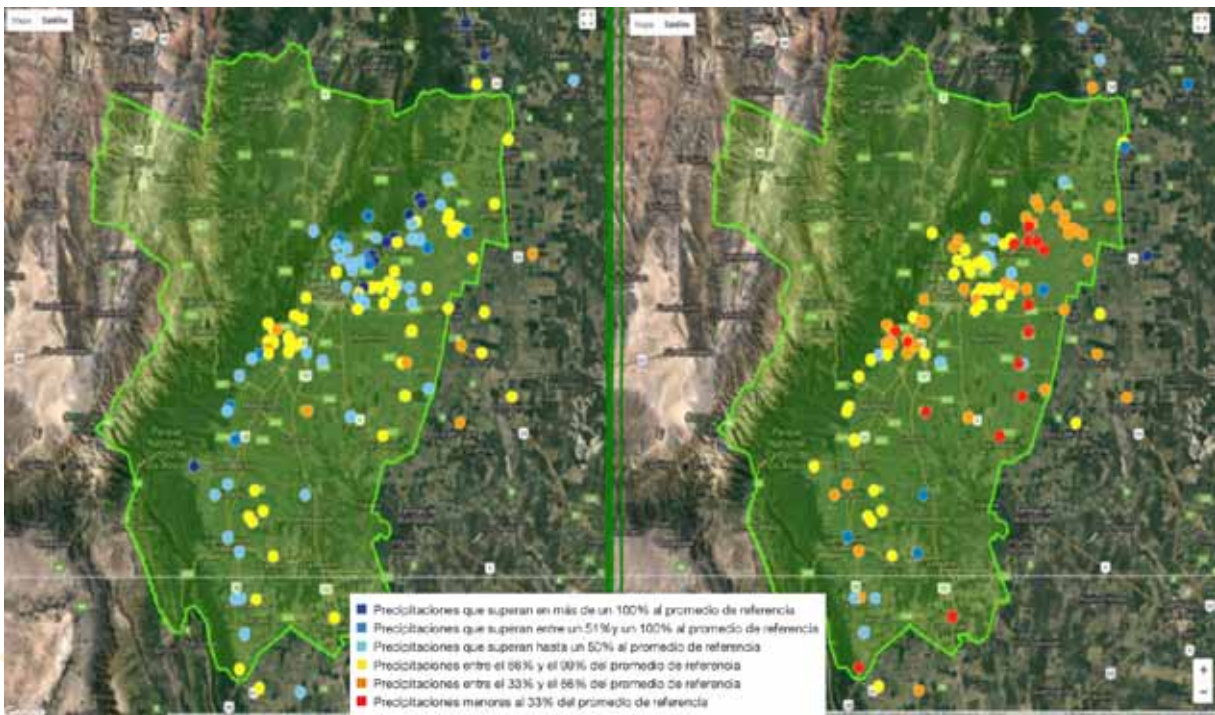


Figura 14. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en el mes de abril y mayo de 2017, en la provincia de Tucumán.

Octubre 2016 - Mayo 2017

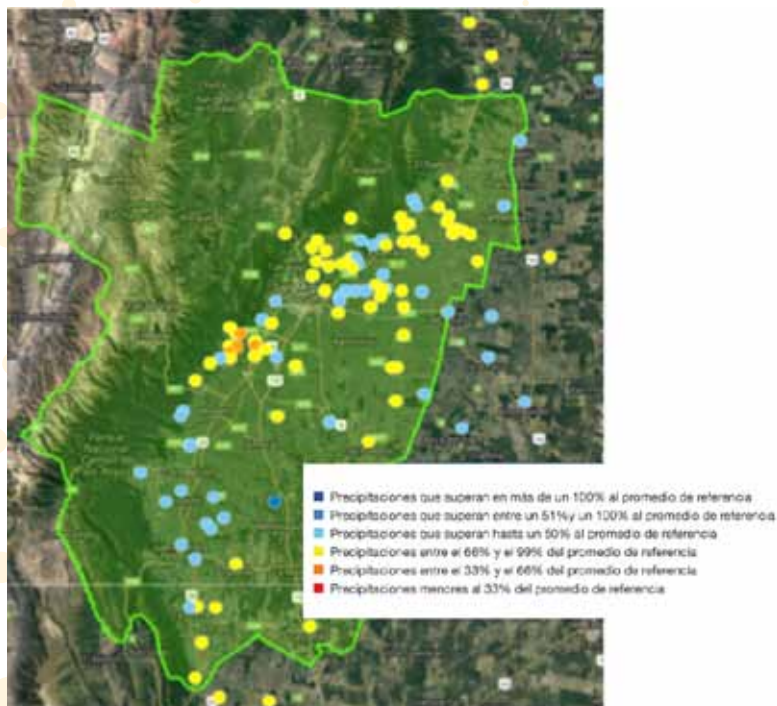


Figura 15. Anomalías de precipitaciones totales de octubre 2016 a mayo 2017, en la provincia de Tucumán.

hasta el final de la campaña, el valor almacenado de agua estuvo siempre por encima del acumulado en la campaña anterior y del valor de referencia, ya que las lluvias de la segunda década de marzo hicieron que los valores de almacenaje alcanzaran la capacidad de campo (300 mm), manteniéndose cercanos a este hasta el final de la campaña.

La Figura 17 muestra la situación hídrica para Monte Redondo: los valores positivos indican excedentes de agua que se pierden por percolación profunda o escurrimiento superficial, los

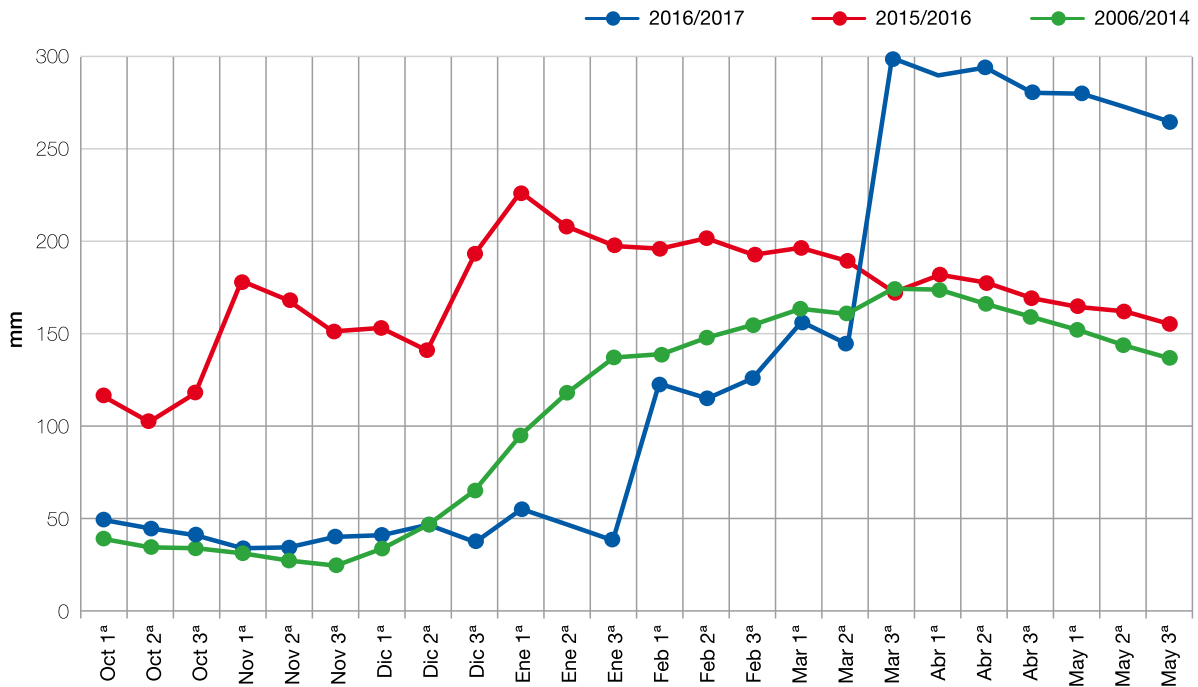


Figura 16. Comparación de los valores de almacenaje de agua en el suelo en la campaña 2016/2017 con los de la campaña 2015/2016 y con el promedio del período 2006 - 2014 en la subestación Monte Redondo.

valores negativos señalan la intensidad de las deficiencias de agua, y el valor cero indica la condición de equilibrio entre la oferta y demanda de agua.

Las situaciones hídricas de la campaña 2016/2017 fueron más desfavorables que la campaña anterior, con altas deficiencias al comienzo de la campaña y

en especial en los meses de diciembre y enero. Esto se debe a la escasez de precipitaciones y al bajo contenido de agua en el suelo.

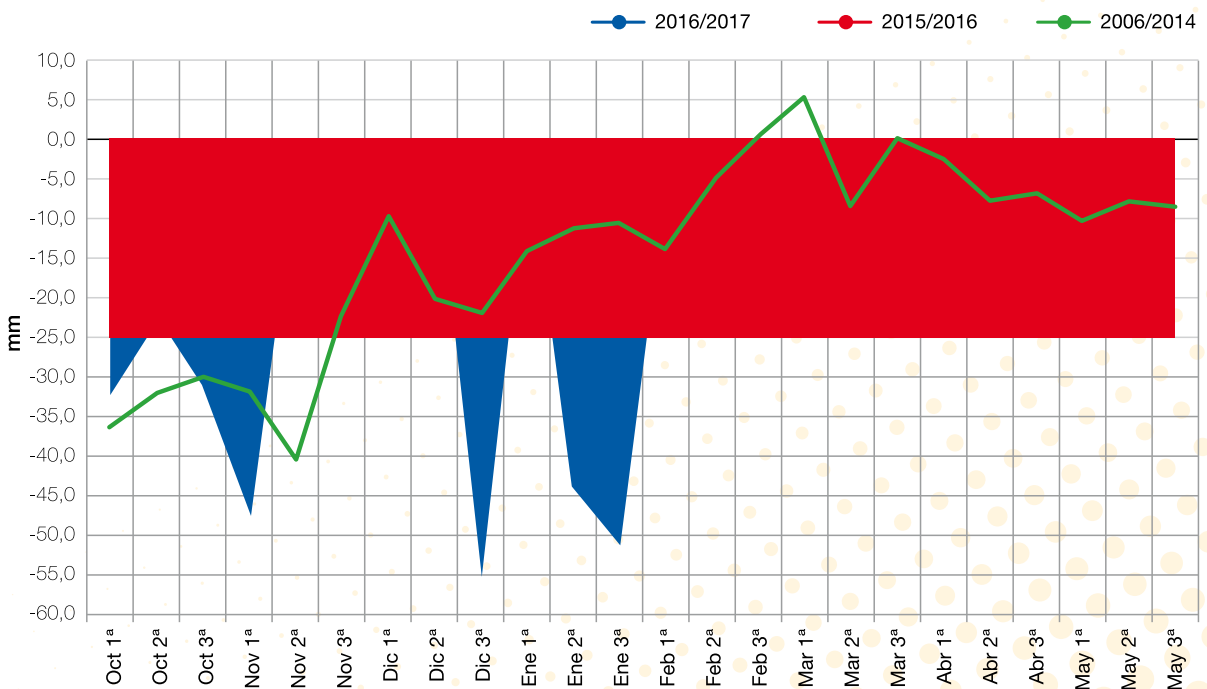
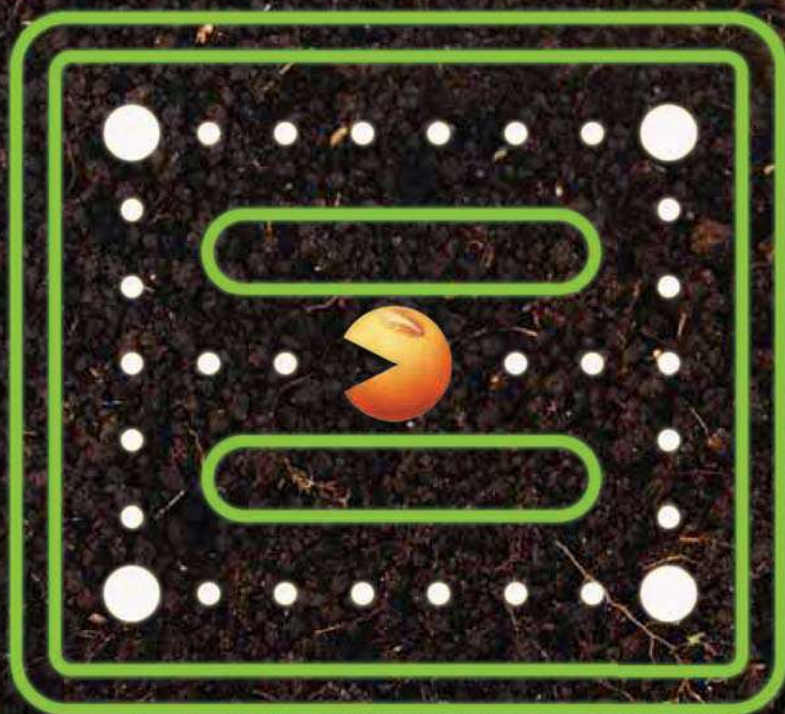


Figura 17. Comparación de las situaciones hídricas de la campaña 2016/2017 con las de la campaña 2015/2016 y con el promedio del período 2006 - 2014 en la subestación Monte Redondo.



Todo servido para arrancar

El fertilizante Microstar PZ brinda una energía superior para el arranque del cultivo de soja. Gracias a su **formulación en base a microgránulos** se aplica junto con la semilla facilitando el rápido acceso de nutrientes desde las etapas iniciales.

Fertilizante Microstar PZ.
Máximo impulso para la emergencia.

Fertilizante

Microstar[®]
PZ

- El cultivo crece más rápido, uniforme y sano.
- No es fitotóxico a la dosis recomendada.
- Mejora la capacidad operativa y logística de la siembra.

www.rizobacter.com

 **RIZOBACTER**

 **40**
AÑOS

5

Situación y Evaluación Sanitaria

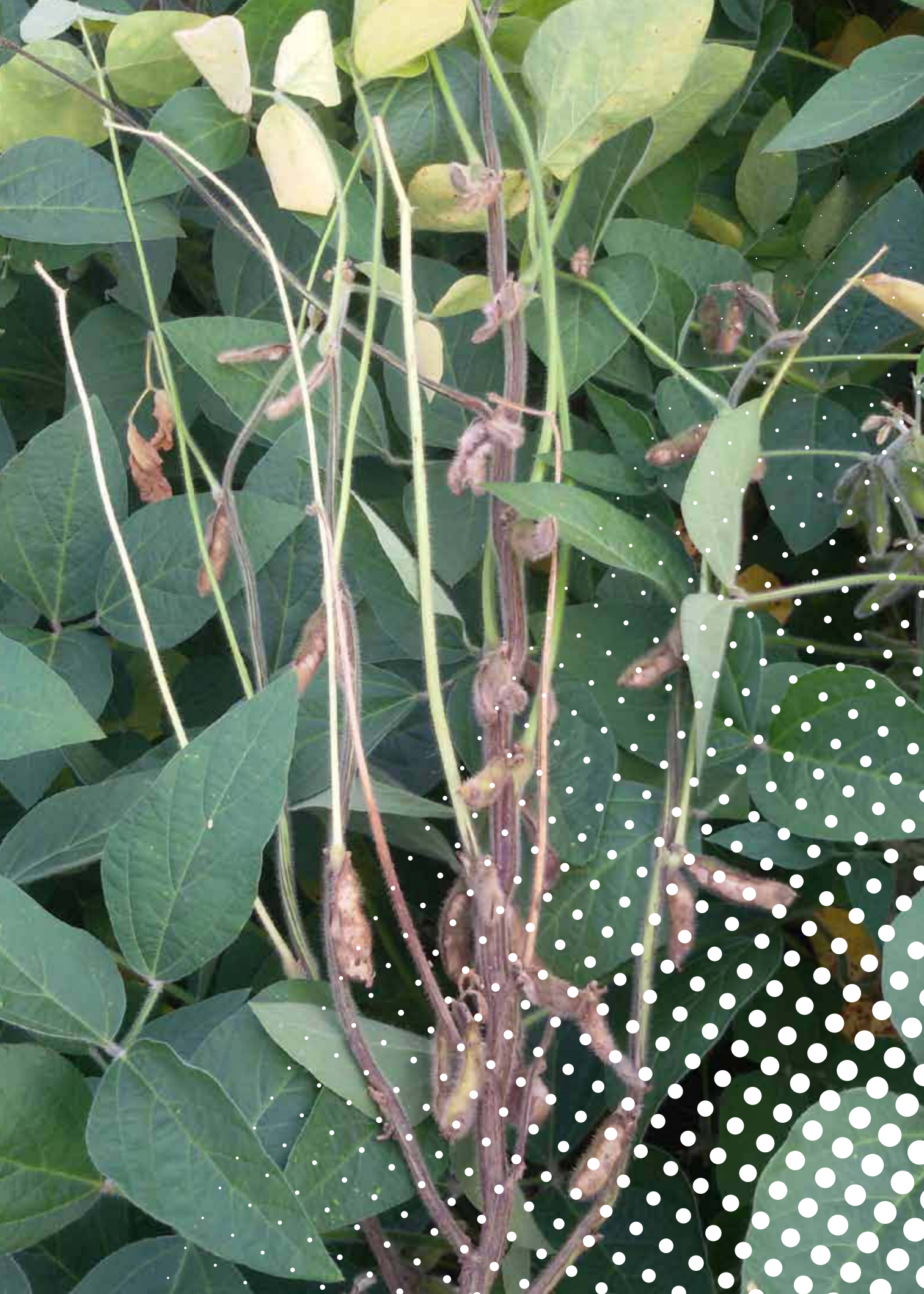
5a. Manejo químico de las enfermedades en el cultivo de la soja durante la campaña 2016/2017

5b. Evaluación del comportamiento de genotipos de soja frente a la mancha anillada en el noroeste argentino durante la campaña 2016/2017

5c. Estrategias para la prevención de la resistencia de insectos en soja Bt: manejo de plagas en el refugio

5d. Manejo de nematodos fitoparásitos en el cultivo de soja

5e. Manejo químico de maíz (*Zea mays* L.) guacho resistente a glifosato en el Noroeste Argentino



Manejo químico de las enfermedades en el cultivo de la soja durante la campaña 2016/2017 en Tucumán

De Lisi, Vicente*, Sebastián Reznikov*, Eduardo N. Gómez Ponce*, María P. Claps*, Gabriel Devani*, Martina Pereyra*, Virginia Paredes**, Victoria González* y Leonardo D. Ploper*

*Sección Fitopatología; **Sección Economía y Estadísticas, EEAOC. E-mail: vdelisi@eeaoc.org.ar

Introducción

En la República Argentina, la soja [*Glycine max* (L.) Merrill] es el principal cultivo del país, en superficie sembrada, producción e ingresos de divisas. A fines de la década de 1990, prácticamente todas las zonas donde el cultivo ya estaba instalado experimentaron un período de gran crecimiento, debido a la implementación de cultivares resistentes a glifosato, desplazando a otros tales como el girasol, algodón, maíz, poroto, arroz, etc. (González *et al.*, 2013). En la actualidad, la Argentina es el tercer productor mundial, detrás de EE.UU. y Brasil y el primer exportador de aceite y harina de soja (Ploper, 2011).

Sin embargo, uno de los factores limitantes más importantes en la producción de granos es el estrés biótico originado por distintos organismos patógenos, tanto biótrofos, hemibiótrofos como necrótrofos. Las pérdidas económicas ocasionadas por las enfermedades se deben principalmente a la disminución en la producción, rendimiento

y/o calidad de las semillas. También, otros factores a tener en cuenta son el costo elevado que representa el manejo de las enfermedades mediante agroquímicos y el impacto ambiental negativo de su utilización (Agrios, 2005). Se calcula que las pérdidas promedio atribuibles a enfermedades oscilan entre 10 y 20 % a nivel mundial. En Argentina, las pérdidas por las enfermedades de la soja superan las 900.000 toneladas por año, causando un perjuicio de más de 250 millones de dólares (Oerke, 2006; Ploper *et al.*, 2001; Ploper, 2004; Wrather *et al.*, 2006; 2010). Por lo tanto, es necesario considerar aquellas variables que puedan afectar la productividad, tales como la ocurrencia e intensidad de enfermedades que limitan la producción del cultivo (Hartman *et al.*, 2015).

Entre las enfermedades de la soja, se destacan las que afectan las partes aéreas de las plantas (tallos, hojas, vainas y semillas). Se incluyen 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). Una característica distintiva de este complejo de enfermedades es que presentan prolongados periodos de latencia e incubación. 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 son: **tizón de la hoja y mancha púrpura** (causado por *Cercospora kikuchii* T. Matsu & Tomoyasu Gardner), **antracnosis**, (*Colletotrichum truncatum* (Schw.) Andrews & WD Moore), **mancha marrón** (*Septoria glycines Hemmi*), **tizón de la vaina y tallo** (*Phomopsis sojae* Lehman), **mildiú** (*Peronospora manshurica* (Naum.) Syd: Gäum), **mancha anillada** (*Corynespora cassicola* (Berk&Curt.) Wei y **mancha foliar por Alternaria** (*Alternarias* pp.). Otras importantes enfermedades foliares son la **mancha ojo de rana** (*Cercospora sojina* Hara) y la **roya asiática de la soja** (*Phakopsora*

pachyrhizi). A estas se agregan además la pústula bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *glycines* (Nakano) Dye.) y el **tizón bacteriano** (*Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*) (Coerper) Young, Dye & Wilkie.

Las principales estrategias para el control de las EFC incluyen el uso de cultivares resistentes, el tratamiento con fungicidas curasemillas, la aplicación de fungicidas foliares y el uso de prácticas culturales (rotación de cultivos, fechas de siembra, densidad de plantas, etc.). A pesar de que implica aumentos en los costos de producción y riesgo de contaminación ambiental (Reis *et al.*, 2002, 2010), el control químico foliar ha sido la herramienta recomendada para el control de las EFC y la roya asiática, debido a la falta de genotipos resistentes a la mayoría de estas patologías y a la insuficiente rotación de cultivos (Ploper *et al.*, 2006, 2008).

Evaluación de fungicidas foliares durante la campaña 2016/2017

Durante la campaña 2016/2017, se realizó un ensayo a campo con el objetivo de evaluar la eficacia y el momento oportuno de aplicación de diferentes fungicidas químicos registrados para el manejo de EFC y roya asiática de la soja. Este se sembró el 16 de enero en un lote ubicado en la localidad La Cruz, departamento Burruyacú (Tucumán), con el genotipo CZ 7905 IPRO, grupo VIII de madurez, resistente a glifosato y algunos lepidópteros. El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar con cuatro repeticiones. Los fungicidas testeados se presentan en la

Tabla 1.

Los parámetros evaluados fueron severidad (% de tejido foliar afectado), área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE) y eficacia de control para mancha marrón, mancha anillada,

tizón de la hoja y roya asiática de la soja. También se evaluó el porcentaje de defoliación en R7 para los diferentes tratamientos y posterior a la cosecha se determinó el rendimiento (kg/ha) y el beneficio económico (kg/ha). El ABCPE, es una medida de

Tabla 1. Tratamientos, momentos y dosis de fungicidas aplicados en el ensayo realizado en La Cruz, Burruyacú, Tucumán. Campaña 2016/2017.

Variedad	Principios activos	Momento de aplic.	Dosis (cm ³ /ha)
Testigo sin tratar o absoluto			
Orquesta® Ultra	Pyraclostrobin + epoxiconazole + fluxapyroxad	R3*+ R5	800
Orquesta® Ultra	Pyraclostrobin + epoxiconazole + fluxapyroxad	R3	800
Opera®	Pyraclostrobin + epoxiconazole	R3	500
Miravis™Duo + Nimbus®	Pydiflumetofen + difenoconazole	R3	600 + 500
Amistar Xtra® + Nimbus®	Azoxistrobina + cyproconazole	R3	300 + 500
Elatus®	Azoxistrobina + benzovindiflupyr	R3	250 g/ha
Orquesta® Ultra	Pyraclostrobin + epoxiconazole + fluxapyroxad	R5	800
Opera®	Pyraclostrobin + epoxiconazole	R5	500
Miravis™Duo + Nimbus®	Pydiflumetofen + difenoconazole	R5	600 + 500
Amistar Xtra® + Nimbus®	Azoxistrobina + cyproconazole	R5	300 + 500
Elatus®	Azoxistrobina + benzovindiflupyr	R5	250 g/ha

Tabla 2. Severidad en porcentaje de área foliar afectada, área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE) y eficacia de control de mancha marrón (MM). La Cruz, departamento Burruyacú, Tucumán. Campaña 2016/2017.

Tratamientos	Momento de aplic.	*MM	MM ABCPE	MM Eficacia (%)
Testigo sin tratar		30,0 E	508,5 F	0 A
Orquesta® Ultra	R3 + R5	12,5 AB	208,7 A	59,0 F
Orquesta® Ultra	R3	15,0 BC	224,0 AB	56,0 EF
Opera®	R3	17,5 CD	287,5 CD	43,5 CD
Miravis™Duo + Nimbus®	R3	10,0 A	187,5 A	63,5 F
Amistar Xtra® + Nimbus®	R3	17,5 CD	323,7 DE	36,5 BC
Elatus®	R3	20,0 D	345,0 E	32,0 B
Orquesta® Ultra	R5	10,0 A	332,5 DE	34,5 BC
Opera®	R5	15,0 BC	332,7 DE	34,5 BC
Miravis™Duo + Nimbus®	R5	10,0 A	260,0 BC	48,5 DE
Amistar Xtra® + Nimbus®	R5	15,0 BC	353,7 E	30,0 B
Elatus®	R5	17,5 CD	323,7 DE	36,5 BC
CV		12,9	7,3	11,4
p-valor		<0,0001	<0,0001	<0,0001

*MM: severidad máxima de mancha marrón (19 de abril de 2017 - Estadio fenológico R6).

la cantidad total de enfermedad durante un periodo de tiempo y se calcula integrando los rectángulos formados por el punto medio de la intensidad de la enfermedad (severidad) alcanzada entre los diferentes tiempos en que se monitoreó. La eficacia se calculó de acuerdo a la fórmula de Abbot, en la que:

$$\text{Eficacia} = \frac{(\text{Eficacia testigo} - \text{Eficacia tratamiento})}{\text{Eficacia testigo}} \times 100$$

El beneficio económico se calculó teniendo en cuenta el precio de la soja y el costo de cada tratamiento (precio del fungicida + costo de aplicación terrestre), de acuerdo a los valores del día 4 de julio 2017 (Bolsa de Cereales de Rosario, 2017).

Para la determinación de los estados de desarrollo de la soja, se utilizó la escala de Fehr y Caviness (1971). Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente a través del análisis de la varianza y del test de comparación de medias de LSD Fisher ($\alpha = 0,05$) con el programa INFOSTAT (Balzarini *et al.*, 2008).

Para evaluar la eficacia de los fungicidas frente a la mancha marrón se realizaron tres evaluaciones de severidad a campo, los días 20 de marzo (R4), 1 de abril (R5.4) y 19 de abril de 2017 (R6). En la Tabla 2, se presentan los valores de severidad de mancha marrón para cada tratamiento, el ABCPE y la eficacia de control. En la evaluación realizada el 19 de abril (R6), todos los tratamientos se diferenciaron estadísticamente del testigo sin tratar. Tanto para la variable área bajo la curva del progreso de la enfermedad (ABCPE), como para eficacia de control, todos los tratamientos mostraron diferencias estadísticas con respecto al testigo.

Para el caso de la mancha anillada y el tizón de la hoja, se realizaron tres evaluaciones de severidad, el 1 de abril (R5.4), el 18 de abril (R6) y el 26 de abril de 2017 (R6). Para mancha anillada (Tabla 3), los tratamientos que se

diferenciaron estadísticamente del testigo absoluto fueron Orquesta®Ultra (R3, R5 y R3 + R5), Opera® (R3), Miravis™Duo + Nimbus® (R3) y Amistar Xtra® + Nimbus® (R3). Para las variables ABCPE de mancha anillada y

Tabla 3. Severidad en porcentaje de área foliar afectada, área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE) y eficacia de control de mancha anillada(MA) en soja. La Cruz, departamento Burruyacú, Tucumán. Campaña 2016/2017.

Tratamientos	Momento de aplic.	*MA	MA ABCPE	MA Eficacia (%)
Testigo sin tratar		30,0 D	476,2 C	0 A
Orquesta® Ultra	R3 + R5	10,0 A	157,5 A	64,5 C
Orquesta® Ultra	R3	12,5 AB	180,0 A	60,0 C
Opera®	R3	20,0 BC	247,5 AB	45,5 C
Miravis™Duo + Nimbus®	R3	20,0 BC	278,7 AB	40,5 BC
Amistar Xtra® + Nimbus®	R3	20,0 BC	247,5 AB	45,5 C
Elatus®	R3	25,0 CD	276,0 AB	39,5 BC
Orquesta® Ultra	R5	17,5 ABC	395,0 BC	16,0 AB
Opera®	R5	22,5 CD	415,0 BC	11,5 A
Miravis™Duo + Nimbus®	R5	22,5 CD	415,0 BC	11,5 A
Amistar Xtra® + Nimbus®	R5	22,5 CD	415,0 BC	11,5 A
Elatus®	R5	22,5 CD	456,2 C	4,0 A
CV		17,8	24,3	40,2
p-valor		0,0086	0,0148	0,0009

*MA: severidad máxima de mancha anillada (26 de abril de 2017 - Estadio fenológico R6).

Tabla 4. Severidad en porcentaje de área foliar afectada, área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE) y eficacia de control de tizón de la hoja (CK) en soja. La Cruz, departamento Burruyacú, Tucumán. Campaña 2016/2017.

Tratamientos	Momento de aplic.	*CK	CK ABCPE	CK Eficacia (%)
Testigo sin tratar		55,0 C	942,5 E	0 A
Orquesta® Ultra	R3 + R5	20,0 A	331,2 A	64,0 F
Orquesta® Ultra	R3	27,5 AB	413,7 AB	55,5 EF
Opera®	R3	35,0 B	496,5 BC	47,0 CDE
Miravis™Duo + Nimbus®	R3	37,5 B	506,2 BC	46,0 CDE
Amistar Xtra® + Nimbus®	R3	32,5 AB	465,0 ABC	50,5 DE
Elatus®	R3	40,0 B	578,5 CD	38,5 BCD
Orquesta® Ultra	R5	27,5 AB	540,0 BCD	43,0 CD
Opera®	R5	32,5 AB	591,2 CD	38,0 BC
Miravis™Duo + Nimbus®	R5	37,5 B	673,7 D	28,5 B
Amistar Xtra® + Nimbus®	R5	35,0 B	601,2 CD	37,0 BC
Elatus®	R5	27,5 AB	602,5 CD	35,5 BC
CV		17,78	13,44	13,98
p-valor		0,0108	0,0005	<0,0001

*CK: severidad máxima de tizón de la hoja (26 de abril de 2017 - Estadio fenológico R6).

eficacia, Orquesta®Ultra (R3 y R3 + R5), Opera® (R3), Miravis™Duo + Nimbus® (R3), Amistar Xtra® + Nimbus® (R3) y Elatus® (R3) mostraron diferencias estadísticas respecto al testigo sin tratar.

En cuanto a severidad del tizón de la hoja (Tabla 4) causado por *Cercospora kikuchii*, en la evaluación realizada en estadio fenológico R6 todos los tratamientos se diferenciaron estadísticamente del testigo sin tratar. Para las variables ABCPE y eficacia, todos los tratamientos se diferenciaron estadísticamente del testigo sin tratar.

Para la variable severidad de roya asiática de la soja, la primera detección en el ensayo se realizó el día 6 de marzo y no se observó un incremento de la enfermedad hasta la tercera evaluación (1 de abril-R5.4).

En la tabla 5 se observa que, en la última evaluación (26 de abril-R6) todos los tratamientos se diferenciaron estadísticamente del testigo sin tratar a excepción de Miravis™Duo + Nimbus®(R3). En cuanto a las variables ABCPE y eficacia, a excepción de Miravis™Duo + Nimbus®(R3), todos los tratamientos se diferenciaron con respecto al testigo absoluto, destacándose Elatus®(R5) y Orquesta® Ultra (R5 y R3 + R5).

En defoliación (Tabla 6), los tratamientos Orquesta® Ultra (R5 y R3 + R5), Amistar Xtra®(R3), Opera® (R5), Miravis™Duo + Nimbus®(R5) y Elatus® (R5) presentaron diferencias respecto al testigo sin aplicación. Con respecto al rendimiento, en la Tabla 6 se observa que los tratamientos Orquesta® Ultra (R3, R5 y R3 + R5), Elatus® (R3), Opera®(R5), Amistar Xtra®(R5) y

Tabla 6. Porcentaje de defoliación, rendimiento (kg/ha) y beneficio económico (kg/ha) y peso de mil semillas (g). La Cruz, departamento Burreyacu, Tucumán. Campaña 2016/2017.

Tratamientos	Momento de aplic.	Defoliación (%)	Rendimiento (kg/ha)	Beneficio (kg/ha)
Testigo sin tratar		50 D	2746,8 A	0 AB
Orquesta® Ultra	R3 + R5	20 A	3116,4 CDE	97,9 BC
Orquesta® Ultra	R3	45 CD	3028,9 CDE	146,3 BCD
Opera®	R3	45 CD	2926,9 ABC	99,9 BC
Miravis™Duo + Nimbus®	R3	35 ABCD	2828,6 AB	-74,3 A
Amistar Xtra® + Nimbus®	R3	25 AB	2827,2 AB	-14,9 AB
Elatus®	R3	35 ABCD	2955,0 BCD	24,6 AB
Orquesta® Ultra	R5	25 AB	3137,8 DE	255,1 CD
Opera®	R5	30 ABC	3029,8 CDE	202,8 CD
Miravis™Duo + Nimbus®	R5	30 ABC	2791,2 AB	-111,7 A
Amistar Xtra® + Nimbus®	R5	40 BCD	2989,4 BCD	147,2 BCD
Elatus®	R5	30 ABC	3199,8 E	269,4 D
CV		25,35	3,97	111,69
p-valor		0,0859	0,0009	0,0005

*RAS: severidad máxima de roya asiática de los soja (26 de abril de 2017 - Estadio fenológico R6).

Tabla 5. Severidad en porcentaje de área foliar afectada, área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE) y eficacia de control de roya asiática de la soja (RAS). La Cruz, departamento Burreyacu, Tucumán. Campaña 2016/2017.

Tratamientos	Momento de aplic.	*RAS	RAS ABCPE	RAS Eficacia (%)
Testigo sin tratar		54,2 G	670,7 F	0 A
Orquesta® Ultra	R3 + R5	17,5 AB	252,5 A	62,5 F
Orquesta® Ultra	R3	30,5 CD	459,5 DE	31,0 BC
Opera®	R3	39,7 EF	512,7 E	23,5 B
Miravis™Duo + Nimbus®	R3	46,0 FG	603,5 F	9,5 A
Amistar Xtra® + Nimbus®	R3	34,5 DE	493,5 E	26,5 B
Elatus®	R3	20,2 AB	353,7 BC	47,5 DE
Orquesta® Ultra	R5	17,0 AB	269,2 AB	60,0 EF
Opera®	R5	33,5 CDE	394,5 CD	41,0 CD
Miravis™Duo + Nimbus®	R5	39,5 DEF	492,2 E	26,5 B
Amistar Xtra® + Nimbus®	R5	24,7 BC	380,2 CD	43,5 CD
Elatus®	R5	13,3 A	220,7 A	67,0 F
CV		20,37	9,18	16,18
p-valor		<0,0001	<0,0001	<0,0001

*RAS: severidad máxima de roya asiática de los soja (26 de abril de 2017 - Estadio fenológico R6).

Elatus®(R5) se diferenciaron del testigo sin tratar.

el desarrollo del cultivo y de los patógenos que lo afectan.

Consideraciones finales

Durante la campaña 2016/2017 las condiciones fueron favorables para

El tizón de la hoja causado por *C. kikuchii*, mancha marrón (*S. glycines*), mancha anillada (*C. cassicola*) y roya asiática de la soja (*P. pachyrhizi*) fueron las

enfermedades más importantes.

Los niveles de severidad de roya asiática de la soja fueron muy elevados debido a la siembra en fecha tardía (16 de enero) y al uso de cultivar de grupo de madurez largo (GM VIII).

Los tratamientos aplicados en

estadio fenológico R3 mostraron un mejor comportamiento para el manejo de mancha marrón, mancha anillada y tizón de la hoja. En cambio los tratamientos aplicados en R5 lograron un mayor control de la roya asiática de la soja.

Las aplicaciones de Elatus®

(R5), Orquesta® Ultra (R5) y Opera® (R5) se destacaron tanto por disminuir los niveles de las enfermedades como por su beneficio económico.

Estos resultados muestran que existen herramientas eficientes para el manejo de la roya asiática de la soja y EFC.

Bibliografía citada

Agrios, G.N. 2005. Plant Pathology. 5th ed. New York, Academic Press.

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.

Bolsa de Cereales. 2017. Cotizaciones. [En línea] <https://www.bcr.com.ar/Pages/Granos/Cotizaciones/default.aspx> (consultado 4 de julio de 2017).

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.

González, V.; V. De Lisi; S. Reznikov; N. C. Aguayso; A. C. Jalil; P. Alarcón; M. J. Martínez y L. D. Ploper. 2013. Panorama sanitario del cultivo de la soja en el Noroeste Argentino durante la campaña 2012/2013. Public. Esp. EEAOC, (47):175-177.

Hartman, G. L.; J. C. Rupe; E. J. Sikora; L. L. Domier; J. A. Davis y K. L. Steffey (editors). 2015. Compendium of Soybean Diseases and Pest. Fifth Edition. APS. Press. Mn. USA. pp. 62-63.

Oerke, E. C. 2006. Crop losses to pests. Journal of Agricultural Science, (144): 31-43.

Ploper, L. D.; V. González; N. V. de Ramallo; R. Gálvez y M. Devani. 2001. Presencia de la podredumbre carbonosa del tallo de la soja en el centro y noroeste argentino. Avance agroind. 22 (2): 30-34.

Ploper, L. D. 2004. Economic importance and control strategies for the major disease in Argentina. In. Proceedings VII World Soybean Research Conference, Foz de Iguazu, PR, Brazil. pp. 606-614.

Ploper, L. D.; V. González; M. R. Gálvez; A. Rojas; S. Ruiz; W. Rodríguez y M. R. Devani. 2006. La roya de la soja en el noroeste argentino durante la campaña 2005/06. Avance Agroind. 27 (2): 5-10.

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.

Ploper, L. D. 2011. En: Devani, M.R., Ledesma, F. y Sánchez, J. (eds.) Public. Esp. EEAOC, (43): 8-9.

Reis, E. M.; A. Reis y M. Carmona. 2010. Manual de fungicidas. Controle químico de doenças de plantas. Passo Fundo, Brasil: Universidade de Passo Fundo (ed). 28-29.

Reis, E. M.; R. Trezzi Casa y M. Carmona. 2002. Prácticas alternativas de manejo para una agricultura sustentable agroecología: El camino para una agricultura sustentable" Ed. Santiago Sarandón. Capítulo: Elementos para el manejo de enfermedades". pp. 275-308.

Wrather, J. A. y S. R. Koenning. 2006. Estimates of disease effects on soybean yields in the United States 2003 to 2005. Journal of nematology, 38(2):173.

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.



Evaluación del comportamiento de genotipos de soja frente a la mancha anillada en el noroeste argentino durante la campaña 2016/2017

Reznikov, Sebastián*, Vicente De Lisi*, Marcela Escobar**, M. Paula Claps*, Eduardo N. Gómez Ponce*, Gabriel Devani*, Martina Pereyra*, M. José Martínez Monteros*, Victoria González* y L. Daniel Ploper*

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

Introducción

El cultivo de soja [*Glycine max* (L.) Merr.] en la República Argentina fue creciendo desde los inicios de la década de 1970 hasta el presente, transformándose en el principal cultivo del país. Entre los factores que pueden limitar la producción de soja figuran las enfermedades, cuyos niveles han ido gradualmente en aumento debido al uso de cultivares susceptibles, la falta de rotación de cultivos y la adopción generalizada de sistemas de labranza conservacionista (Ploper, 2004). Recién a partir de la aparición de severas epifitias se empezó a considerar a las enfermedades como factores de alto riesgo para la producción de soja (Ploper, 2011).

La mancha anillada en soja, causada por *Corynespora cassicola* (Berk. & Curtis) Weir [= *Cercospora melonis* Cooke] fue identificada por primera vez en EE.UU. en 1945. En el noroeste argentino (NOA) se la detectó por primera vez en 1988, pero fue recién hacia finales de la década

de 1990 que su prevalencia y severidad comenzaron a incrementarse, especialmente en el norte de la provincia de Salta (Ploper y Ramallo, 1988; Ploper *et al.*, 2011). Actualmente se la considera en el NOA como una de las principales patologías del complejo de las “enfermedades de fin de ciclo” (EFC).

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). También ha sido encontrada en otras regiones productoras de soja del país, pero sin llegar todavía a los niveles registrados en el NOA.

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).

Durante las últimas campañas agrícolas las condiciones ambientales en el NOA fueron favorables para el desarrollo de la enfermedad. En la campaña agrícola 2014/2015, se registraron valores de incidencia del 100% tanto en la localidad de La Cruz (Burruyacú, Tucumán) como en General Mosconi (departamento San Martín, Salta), con valores máximos de severidad del 30% y 80%, respectivamente (De Lisi *et al.*, 2015). En la campaña 2015/2016, la mancha anillada se presentó en el 100% de los lotes monitoreados y alcanzó valores máximos puntuales de severidad del 30% en la localidad de San Agustín (Tucumán) (De Lisi *et al.*, 2016).

Comportamiento sanitario de cultivares de soja frente a mancha anillada

Durante la campaña 2016/2017 personal de la Sección Fitopatología realizó la evaluación a campo del comportamiento de diferentes cultivares de soja frente a infecciones naturales de C.

cassicola. Este trabajo se llevó a cabo en seis ensayos de la Red de Evaluación de Cultivares de Soja en Macroparcelas para el Noroeste Argentino, coordinada por el Programa Granos de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Estos ensayos estaban situados en las localidades de San Agustín y El Palomar, pertenecientes al departamento Cruz Alta (Tucumán), La Virginia y Villa Benjamín Araoz, en el departamento Burruyacú (Tucumán); y en General Mosconi y General Ballivián, en el departamento San Martín (Salta).

En la Tabla 1 se presentan los

resultados de los porcentajes de incidencia y severidad de mancha anillada en los genotipos de soja de los grupos de madurez (GM) cortos evaluados. En la provincia de Tucumán, departamento Cruz Alta, localidad San Agustín, los valores de severidad de mancha anillada fueron de 5% a 40%; mientras que en El Palomar estos valores estuvieron comprendidos en un rango de 5% a 30%. Por otro lado, los menores valores de severidad se presentaron en el departamento Burruyacú, en la localidad de La Virginia y en Villa Benjamín Araoz (1% a 20%). En la provincia de Salta se presentaron los mayores valores de severidad (5% a 50% en Gral. Mosconi y

15% a 50% en General Ballivián). A continuación se presenta un análisis del comportamiento de las variedades de soja evaluadas frente a mancha anillada. Para ello se calculó para cada localidad los valores de los cuartiles 1 y 3 (Q1 y Q3). 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. Por otro lado, el valor de Q3 representa el porcentaje de severidad por arriba del cual se ubica el 25% de las variedades más afectadas por la mancha anillada. 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. Luego se calcularon los valores de Q1 y Q3 para cada

Tabla 1. Porcentajes de incidencia (Inc.) y severidad (Sev.) de mancha anillada, causada por *Corynespora cassicola* en genotipos de soja de GM cortos frente a condiciones de infección natural. Campaña 2016/2017. Sección Fitopatología. EEAOC.

Variedad	San Agustín		El Palomar		La Virginia		Villa B. Araoz		Gral. Mosconi		Gral. Ballivián	
	Inc.	Sev.	Inc.	Sev.	Inc.	Sev.	Inc.	Sev.	Inc.	Sev.	Inc.	Sev.
DM 6563 IPRO	80	20	80	30	30	5	80	10	90	20	80	30
DM 5958 IPRO	90	30	80	30	10	3	60	15	80	10	60	20
CZ 5905 IPRO	100	40	70	20	30	5	80	10	90	20	80	40
NS 5959 IPRO	90	40	90	15	40	3	70	5	50	5	70	30
NS 6909 IPRO	70	20	70	30	50	5	60	10	90	10	50	20
Ho 6110 IPRO	80	30	70	30	*	*	30	5	80	10	70	20
DM 60i62 IPRO	70	20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
DM 6.2 RR	70	25	*	*	*	*	30	20	*	*	*	*
AW 6211 IPRO	60	40	*	*	*	*	30	5	80	20	*	*
M6210 IPRO	80	20	*	*	*	*	30	1	80	20	*	*
DM 6262 IPRO	90	30	*	*	60	10	80	10	100	40	80	40
DM 63i64 STS	90	20	70	15	70	10	60	5	90	30	80	40
DM 62r63 RR	70	20	*	*	1	1	30	5	80	30	80	30
MS 6.3 IPRO	80	30	70	15	30	5	40	5	30	10	80	30
NS 6248 RR	80	25	70	10	20	3	10	3	90	40	40	20
CZ 6505 RR	80	10	40	5	30	5	60	5	80	25	80	20
Ho 6620 IPRO	70	5	70	10	30	5	40	5	70	20	70	15
Waynasoy RR	50	5	20	5	20	5	10	1	60	10	50	20
M6410 IPRO	70	20	*	*	*	*	30	5	50	20	*	*
SYN 6x8 IPRO	90	40	80	20	80	20	50	15	70	50	100	50
MS 6.9 IPRO	70	10	70	15	40	5	60	10	70	40	80	30
DM 6.8 RR	*	*	*	*	*	*	30	5	*	*	*	*

*Genotipos de soja ausentes en el ensayo de macroparcelas.

Tabla 2. Valores de los cuartiles Q1 y Q3 de los genotipos de soja de GM cortos frente a mancha anillada causada por *Corynespora cassicola* en condiciones de campo. Campaña 2016/2017. Sección Fitopatología. EEAOC.

Localidad	n	Q1	Q3
San Agustín	21	20	30
El Palomar	14	10	30
La Virginia	15	3	5
Villa B. Araoz	21	5	10
Gral. Mosconi	19	10	30
Gral. Ballivián	16	20	30

n: número de genotipos 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.

localidad evaluada (Tabla 2). Los genotipos que presentaron los menores valores de severidad en las localidades evaluadas fueron: CZ 505 RR, Ho 6620 IPRO y Waynasoy RR, mientras que los mayores valores de severidad se registraron en las variedades CZ 5909 IPRO, DM 6262 IPRO, DM 63i64 IPRO y SYN 6x8 IPRO.

Los resultados de los porcentajes de incidencia y severidad de mancha anillada en los genotipos de soja de GM largos evaluados se presentan en la Tabla 3. En San Agustín, Cruz Alta, Tucumán, los valores de severidad de mancha anillada fueron de 5% a 30%. En El Palomar, Cruz Alta, Tucumán estos valores comprendieron un rango de 3% a 20%. En el

departamento Burruyacu, en la localidad de La Virginia los valores de severidad fueron de 3% a 15% y los menores valores se presentaron en Villa Benjamín Aráoz (1% a 5%). Asimismo, en la provincia de Salta, los valores de severidad fueron de 5% a 40% en General Mosconi y de 10% a 50% en General Ballivián.

Los cálculos de los cuartiles, Q1 y Q3 (Tabla 4) mostraron que los genotipos de GM largos que presentaron los mayores valores de severidad fueron: SYN 7x1 IPRO y SYN 7x8 IPRO, mientras el genotipo NS 8282 RG presentó el mejor comportamiento frente a mancha anillada en las localidades evaluadas.

Consideraciones finales

Durante la campaña 2016/2017 se pudo confirmar que existe un comportamiento diferencial de los cultivares de soja a la mancha anillada bajo condiciones de infección natural, tal como se ha venido registrando en años anteriores. Esta información será corroborada en inoculaciones con el patógeno bajo condiciones controladas para poder así terminar de definir la reacción de los cultivares más difundidos a esta importante enfermedad que afecta los cultivos de soja de la región. Esta información será de utilidad para los productores ya que aportará una herramienta más al manejo integrado de la mancha anillada en soja.

Tabla 3. Porcentajes de incidencia (Inc.) y severidad (Sev.) de mancha anillada, causada por *Corynespora cassiicola* en genotipos de soja de GM largos frente a condiciones de infección natural. Campaña 2016/2017. Sección Fitopatología. EEAOC.

Variedad	San Agustín		El Palomar		La Virginia		Villa B. Aráoz		Gral. Mosconi		Gral. Ballivián	
	Inc.	Sev.	Inc.	Sev.	Inc.	Sev.	Inc.	Sev.	Inc.	Sev.	Inc.	Sev.
NS 8282 RR	30	5	10	3	10	3	10	1	20	5	30	15
SYN 7x1 IPRO	90	30	70	15	60	10	60	5	80	25	90	30
CZ 6806 IPRO	60	10	70	10	60	10	50	3	70	20	60	20
CZ 7.55 RR	40	10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ho 7510 IPRO	40	5	40	5	50	10	30	5	80	25	70	15
NS 7709 IPRO	30	5	30	5	60	5	40	3	80	20	40	20
NS 7809	10	5	10	5	40	3	10	3	20	5	60	15
SYN 7x8 IPRO	60	20	80	20	80	15	40	5	90	40	90	50
DM 7976 IPRO	60	5	80	10	60	10	40	3	70	20	80	25
A 8000 RG	40	5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
CZ 7905 IPRO	70	20	90	10	80	15	50	3	30	5	70	25
Yanasu RR	40	10	30	5	50	3	40	5	15	5	90	40
NS 8288 RG	30	5	70	20	20	3	30	3	40	15	60	20
DM 8277 IPRO	60	20	60	10	70	5	10	1	60	20	60	20
DM 8473 RR	80	30	20	5	60	5	40	5	20	10	40	10
LDC 8.5 RR	30	5	10	5	40	5	10	1	20	10	40	30

*Genotipos de soja ausentes en el ensayo de macroparcels.

Tabla 4. Valores de los cuartiles Q1 y Q3 de los genotipos de soja de GM largos frente a mancha anillada causada por *Corynespora cassiicola* en condiciones de campo. Campaña 2016/2017. Sección Fitopatología. EEAOC.

Localidad	n	Q1	Q3
San Agustín	16	5	20
El Palomar	14	5	10
La Virginia	14	3	10
Villa B. Araoz	14	3	5
Gral. Mosconi	14	5	20
Gral. Ballivián	14	15	30

n: número de genotipos 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.

Bibliografía citada

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 2017.

De Lisi, V.; S. Reznikov; N. C. Aguaysol; P. Claps; L. Bernal; E. N. Gómez Ponce; C. V. Martínez; M. J. Monteros; P. Villafañe; M. Escobar; V. González y L. D. Ploper.

2015. Enfermedades presentes en la campaña 2014/2015 en el NOA y alternativas de manejo. Public. Esp. EEAOC (50): 112-118.

De Lisi, V.; S. Reznikov; N. C. Aguaysol; P. Claps; L. Bernal; E. N. Gómez Ponce; C. V. Martínez; M. J. Monteros; P. Villafañe; M. Escobar; V. González y L. D. Ploper. 2016. Enfermedades en el cultivo de la soja y su manejo durante la campaña 2015/2016. Public. Esp. EEAOC (51): 116-124.

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. 2004. Economic importance and control strategies for the major soybean diseases in Argentina. En: Proc. World Soybean Research Conference, 7, International Soybean Processing and Utilization Conference, 4, Congresso Brasileiro de Soja, 3, Londrina, Paraná, Brasil, pp. 606-614.

Ploper, L. D. 2011. Las enfermedades de la soja en Argentina. En: Las Enfermedades de la Soja y su Importancia en los Países del Mercosur. R. Muñoz y M. Sillón (eds.) Editorial Hemisferio Sur SA, Buenos Aires,

Argentina, pp. 333.

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. Mercosoja 2011.

Rosario, Santa Fe, Argentina, pp 1-4.

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 N° 2-3, pp. 29-39.

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.



Estrategias para la prevención de la resistencia de insectos en soja *Bt*: manejo de plagas en el refugio

Casmuz, Augusto S.*, Lucas A. Fadda*, Martín A. Vera*, Ary Jadur*, Gonzalo Díaz Arnijas*, Lara M. Ramos*, Lucas E. Tarulli, Nicolás O. Bayos*, Carlos F. Fernández Álvarez*, María G. Murúa*, Luciana C. Dami*, María I. Herrero*, Facundo Daniel** y Gerardo A. Gastaminza*

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

Introducción

El orden Lepidoptera agrupa la mayor cantidad de especies cuyas larvas causan daños de importancia al cultivo de soja. Entre ellas, la oruga bolillera, *Helicoverpa* spp, y las defoliadoras *Anticarsia gemmatalis* Hübner, *Rachiplusia nu* Gueneé y *Chrysodeixis includens* Walker son las que ocurren con mayor frecuencia en este cultivo (Salas y Ávila, 2006; Aragón *et al.*, 1997; Casmuz *et al.*, 2013). Cabe destacar que sus daños pueden llegar a ocasionar pérdidas del rendimiento de hasta valores cercanos al 60% en caso de no ser controladas (Casmuz *et al.*, 2016).

Para el manejo de esta problemática, desde el año 2012 se dispone de la soja *Bt*, representada por variedades que expresan la proteína Cry1Ac, que ofrece una protección contra lepidópteros plagas del cultivo (ArgenBio, 2017). Entre los elementos que hacen al buen manejo de esta tecnología se resalta la implementación del refugio, entendiéndose como tal

un área sembrada con soja no *Bt*, dentro del mismo lote del cultivo *Bt*, que actuará como fuente de individuos susceptibles de las plagas blanco de la soja *Bt*. De esta forma, estos individuos, al cruzarse con los eventuales adultos resistentes (homocigotas recesivos) sobrevivientes del lote *Bt*, permiten restablecer en la población los alelos susceptibles removidos o eliminados por la presión de selección. Los alelos susceptibles provistos por el refugio diluyen los alelos homocigotas resistentes generándose así los individuos heterocigotas susceptibles que serán controlados por el cultivo *Bt* (Tabashnik *et al.*, 2009).

La preservación del refugio ante los daños de orugas de lepidópteros puede realizarse a través de aplicaciones de insecticidas bajo el esquema de manejo integrado de plagas, respetando los niveles de daño económico recomendados para cada caso (Monsanto, 2017).

El objetivo de este trabajo fue evaluar diferentes alternativas para el manejo del complejo de orugas

defoliadoras en el refugio de la soja *Bt*.

Metodología

El ensayo se realizó en la localidad de Overo Pozo, departamento Cruz Alta, provincia de Tucumán. Se empleó una variedad de soja *Bt* y otra RR1 (refugio), ambas de igual grupo de madurez y hábito de crecimiento. La variedad de soja *Bt* fue AW 6211 IPRO y en el refugio DM 6.2i RR. La siembra se realizó el 12 de diciembre de 2016 sobre un lote que tuvo como cultivo antecesor al maíz. 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 en el refugio fueron los siguientes:

1. Testigo.
2. Clorpirifos 48% EC 1200 cm³ p.c./ha.

3. Teflubenzuron 15% SC 150 cm³ p.c./ha.

4. Metoxifenocida 28,6% + spinetoram 5,3% SC 100 cm³ p.c./ha.

5. Clorantraniliprole 20% SC 50 cm³ p.c./ha.

6. Clorfenapir 24% SC 900 cm³ p.c./ha.

En la elección de los insecticidas empleados en el refugio se consideraron alternativas con diferentes modos de acción.

Los parámetros evaluados en cada tratamiento fueron:

a. Número de insectos plagas por metro lineal de cultivo: adultos de *Rhyssomatus subtilis*, orugas de bolilleras (*Helicoverpa* spp.) y complejo de orugas defoliadoras (orugas chicas, *Anticarsia gemmatalis* y orugas medidoras). Para la diferenciación de las especies de medidoras (*Rachiplusia nu* o *Chrysodeixis includens*) se procedió a la extracción de larvas grandes que fueron llevadas al laboratorio para su correspondiente identificación, expresándose en forma porcentual los valores de *C. includens*. Los insectos plagas se evaluaron con paño vertical, monitoreándose dos metros lineales de cultivo en cada parcela, con una frecuencia semanal desde el estado fenológico V3 (Fehr and Caviness, 1977).

b. Porcentaje de daño foliar, estimándose visualmente en cada fecha de monitoreo mediante la comparación con una escala de defoliación patrón (Kogan and Turnipseed, 1980).

c. Porcentaje de eficacia

de control sobre *Anticarsia gemmatalis* y sobre las medidoras. Esta determinación se realizó para las diferentes alternativas químicas empleadas en el refugio a los 2 y 9 días después de la aplicación (DDA).

d. Número de orugas de *Anticarsia gemmatalis* y de medidoras sobrevivientes en los tratamientos del refugio, considerándose la cantidad de orugas grandes/m² de cultivo a los 2 y 9 DDA.

e. Rendimiento: a partir de la cosecha en cada parcela, de las dos filas centrales por seis metros lineales centrales de cada fila (6 m²). Este parámetro se determinó para cada tratamiento del refugio y en la soja Bt. Además se calculó el rendimiento ponderado para las diferentes alternativas empleadas en el refugio, considerándose para el cálculo un 20% de soja RR1 como refugio y un 80% de soja Bt, según recomendaciones establecidas para el manejo de esta tecnología (Monsanto, 2017).

La aplicación de los insecticidas en el refugio fue realizada cuando se alcanzó el umbral de acción (UA) para el control del complejo de orugas defoliadoras, establecido por un 10% de daño foliar y más de 20 orugas grandes/m lineal de cultivo (Perotti y Gamundi, 2007).

Para la aplicación de los insecticidas se empleó una mochila experimental de CO₂ provista de boquillas CH 8001.

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

Resultados

En soja Bt, la ocurrencia de insectos plagas fue baja, observándose algunas pocas defoliadoras chicas y adultos de *R. subtilis* cuyos valores se incrementaron hacia fines de febrero, obligando a realizar una única aplicación de insecticida para el control de este picudo (Figura 1).

En el refugio, en las etapas vegetativas y las reproductivas iniciales los niveles de insectos plagas fueron bajos, observándose la presencia de orugas bolillera (*Helicoverpa* spp) y algunas pocas defoliadoras (Figura 2).

A partir del monitoreo del 21 de febrero se observó un incremento de las orugas defoliadoras y del nivel de daño foliar en el refugio, alcanzando el umbral de acción el 27 de dicho mes (Figura 2). En esta fecha, los valores de orugas grandes (*A. gemmatalis* + medidoras) en los tratamientos del refugio oscilaron entre 20,6 y 23,9 orugas/m, y los de daño foliar entre un 10% y un 13,8%, sin diferencias significativas entre ellos en estos parámetros (Figura 3). Entre las orugas grandes se observaron cantidades semejantes de *A. gemmatalis* y medidoras; estas últimas estuvieron representadas en un 92% por *C. includens* (Figura 2 y 3). El 28 de febrero se procedió a realizar la aplicación de los diferentes tratamientos del refugio.

La mayoría de los insecticidas evaluados en el refugio alcanzaron niveles de control del 100% sobre las orugas de *A. gemmatalis* a los 2 y 9 DDA, sin observarse diferencias significativas entre ellos (Figura 4). Esta situación

Complejo de plagas en soja Bt

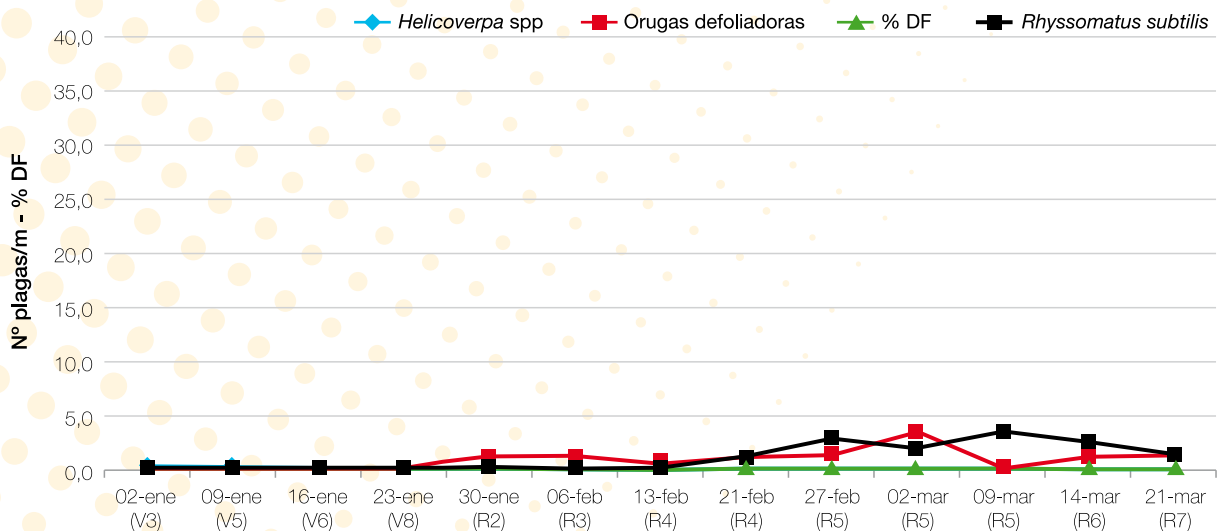


Figura 1. Número de insectos plagas por metro lineal del cultivo en soja Bt y porcentaje de daño foliar (% DF) estimado según fecha de monitoreo.

Complejo de plagas en el refugio

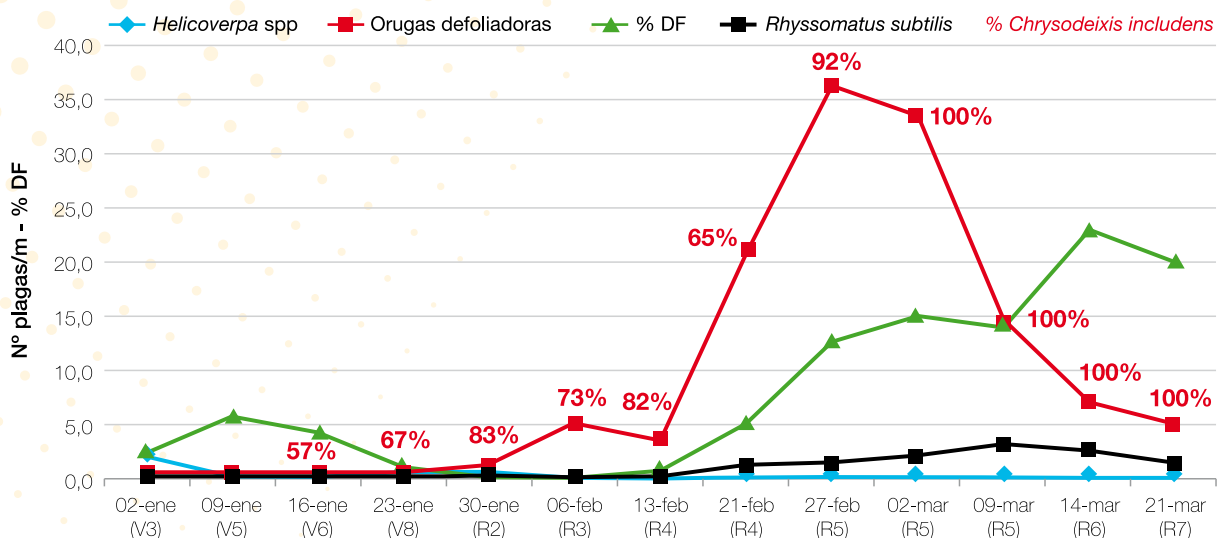


Figura 2. Número de insectos plagas por metro lineal del cultivo en el Testigo del refugio y porcentaje de daño foliar (% DF) estimado según fecha de monitoreo. Los valores porcentuales corresponden a la especie *Chrysodeixis includens* dentro del complejo de las orugas medidoras.

determinó que las cantidades de orugas de *A. gemmatilis* en las alternativas químicas fuera casi nula, diferenciándose del testigo sin aplicar en ambos muestreos (Figura 5).

A los 2 DDA y 7 DDA, la mezcla de metoxifenocide + spinetoram y

clorfenapir fueron las alternativas químicas con mayores niveles de control sobre las orugas medidoras, diferenciándose estadísticamente del resto de los insecticidas evaluados en el refugio (Figura 6). Por ello, en estos insecticidas la cantidad de medidoras sobrevivientes fue

significativamente menor que lo observado en el resto de los tratamientos del refugio (Figura 7).

Entre los tratamientos evaluados en el refugio, teflubenzuron fue el único insecticida con un rendimiento semejante

Nº de orugas y % DF antes de la aplicación

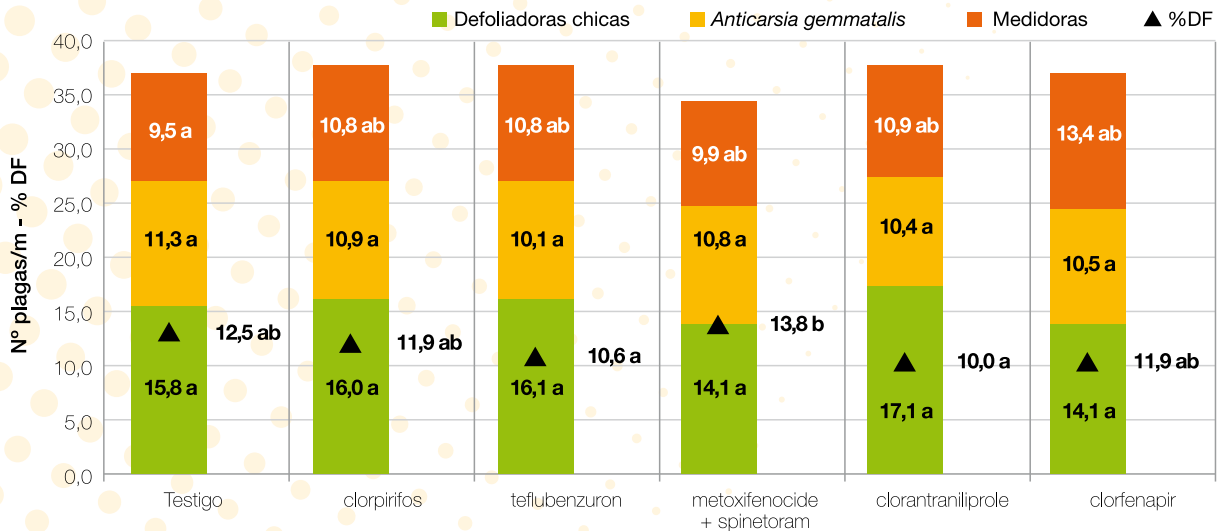


Figura 3. Número de orugas/m lineal de cultivo y porcentaje de daño foliar (%DF) según tratamiento en el refugio antes de la aplicación. En las orugas se diferenciaron las defoliadoras chicas, *Anticarsia gemmatilis* y las medidoras. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

Eficacia de control sobre *Anticarsia gemmatilis*

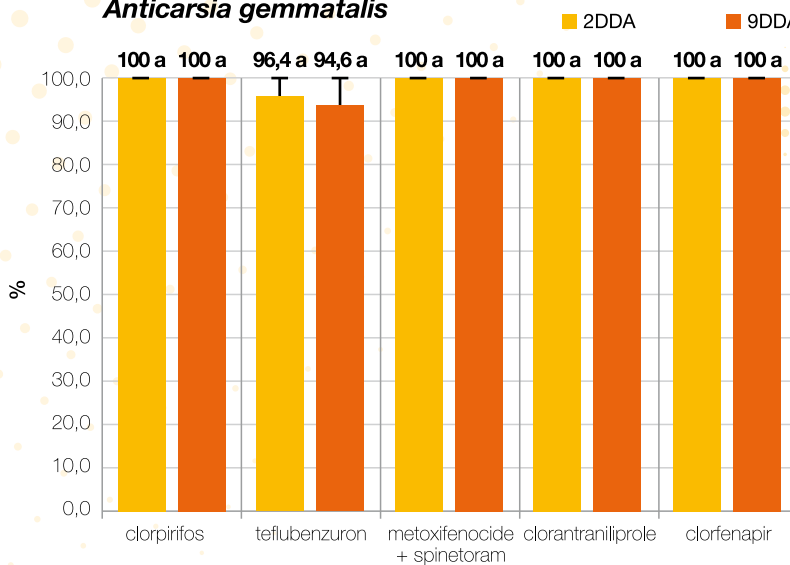


Figura 4. Porcentaje de eficacia de control sobre orugas de *Anticarsia gemmatilis* a los 2 y 9 DDA según insecticida empleado en el refugio. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

Consideraciones finales

Durante la presente campaña fueron bajos los niveles de insectos plagas sobre soja *Bt* y RR1, realizándose una única aplicación de insecticida para el control de *R. subtilis* en *Bt* y para las orugas defoliadoras en soja RR1, ya que estas plagas fueron las que superaron el umbral de acción en las tecnologías mencionadas.

En el caso de *A. gemmatilis*, todas las alternativas químicas empleadas en el refugio tuvieron controles contundentes sobre esta especie. Dicha situación produjo desde nula a escasa sobrevivencia de este lepidóptero en aquellas situaciones donde se adoptó una medida para el control de defoliadoras; efecto poco favorable, si consideramos que la función básica del área refugio es la de generar individuos susceptibles.

al obtenido en el testigo sin aplicar, sin diferenciarse de este tratamiento (Tabla 1). Los tratamientos del refugio tuvieron rindes entre un 3,3% y un 29% menor al determinado en la soja *Bt*, que alcanzó 2580 kg/

ha (Tabla 1). Al considerar el rendimiento ponderado de las diferentes estrategias adoptadas en el refugio, las mermas de la productividad oscilaron entre 0,7% y 5,8% según la estrategia adoptada en el refugio (Tabla 2).

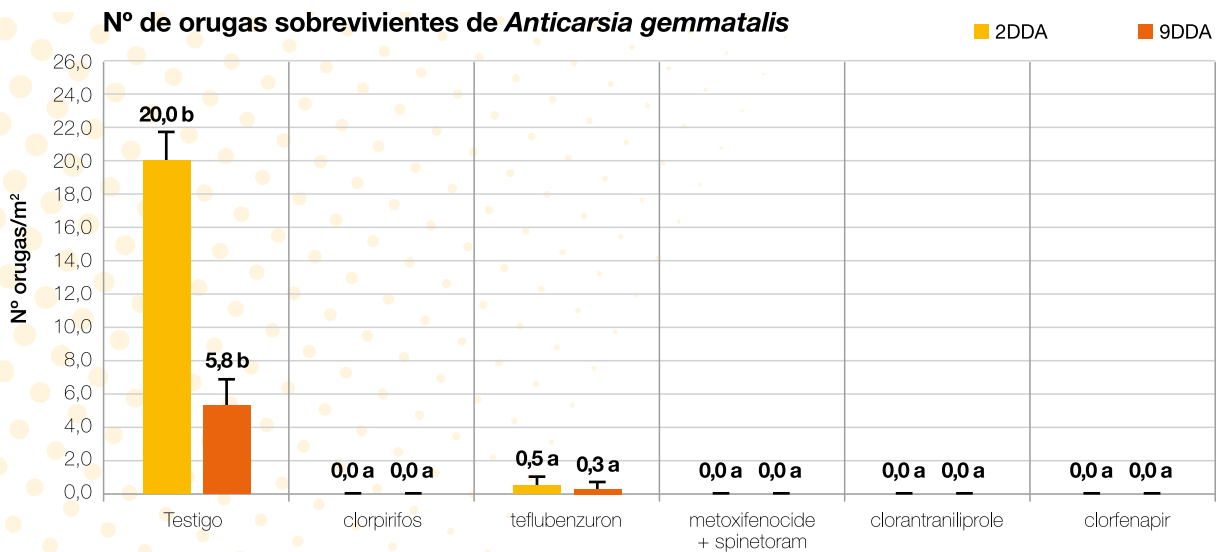


Figura 5. Número de orugas de *Anticarsia gemmatilis*/m² sobrevivientes según tratamiento en el refugio a los 2 y 9 DDA. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

Se observaron diferencias en el control ejercido por los diferentes insecticidas sobre las orugas medidoras, representadas casi en su totalidad por la falsa medidora *C. includens*. Esta especie resulta de difícil control al ubicarse preferentemente en el estrato medio del cultivo y al presentar una mayor tolerancia a algunos insecticidas. Por ello, algunas de las alternativas empleadas en el refugio permitieron una mayor sobrevivencia de las orugas medidoras.

Si bien las alternativas planteadas en el refugio tuvieron rindes menores al alcanzado por la soja *Bt*, estas mermas no superaron el 6% cuando se ponderó el rendimiento, considerándose en la ponderación que la proporción recomendada de refugio en lotes con soja *Bt* es de un 20% como mínimo.

Desde la campaña 2013/2014, la superficie con soja *Bt* en el NOA fue incrementándose, convirtiéndose en la actualidad en una valiosa alternativa para el

manejo de las principales especies de lepidópteros plagas en este cultivo. El uso de esta herramienta implica como pilar fundamental la adopción de los refugios, cuyo objetivo es asegurar la generación de individuos susceptibles para el cruzamiento con los posibles resistentes generados

en la tecnología *Bt*. Por ello, el desarrollo de estrategias que permitan un manejo racional de las plagas en el refugio resulta un elemento de vital importancia para lograr preservar en el tiempo la soja *Bt* como herramienta de manejo en nuestros sistemas productivos.

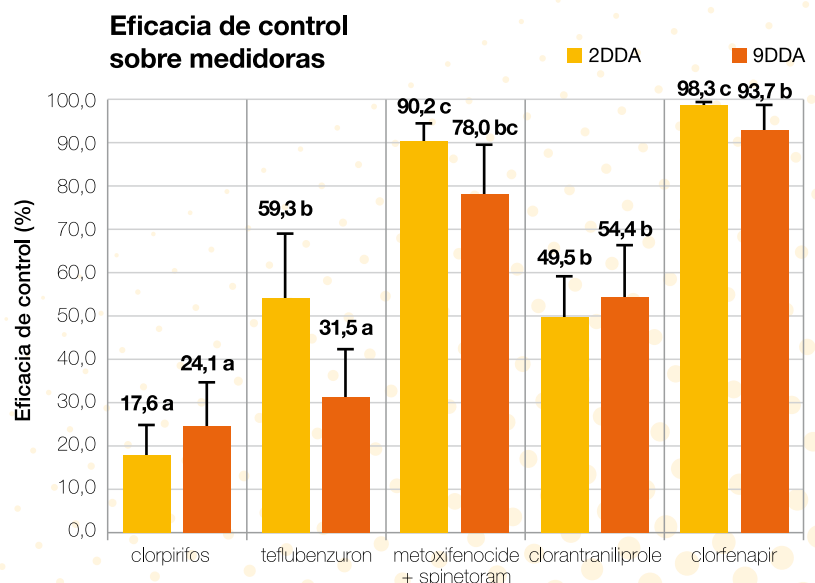


Figura 6. Porcentaje de eficacia de control sobre las orugas medidoras a los 2 y 9 DDA, según insecticida empleado en el refugio. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

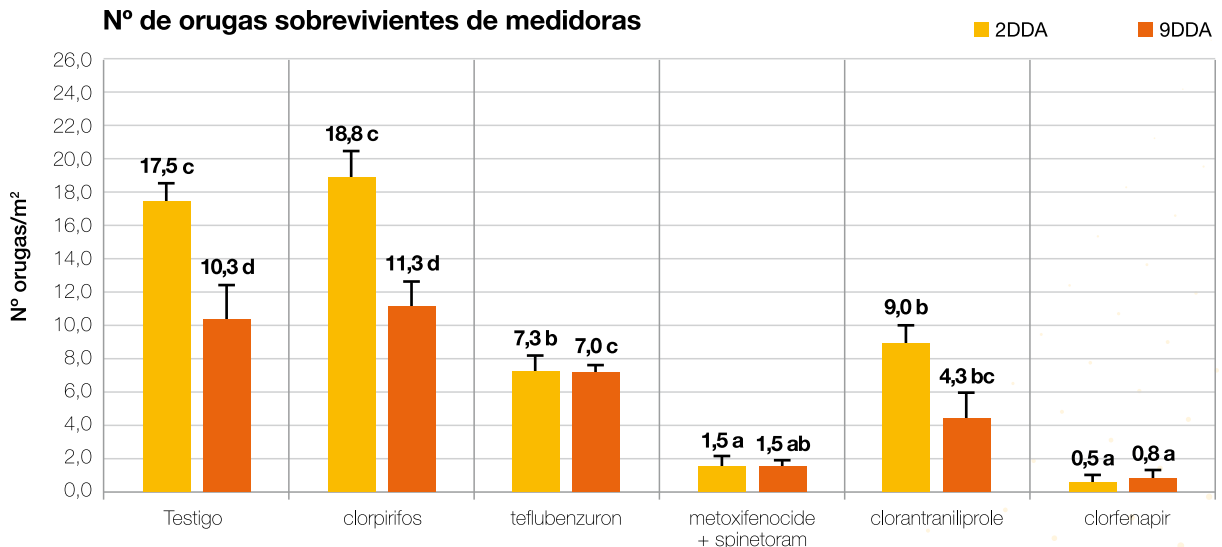


Figura 7. Número de orugas de medidoras/m² sobrevivientes según tratamiento en el refugio a los 2 y 9 DDA. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

Tabla 1. Rendimiento según tratamiento considerado en el refugio y porcentaje de reducción del mismo en función del alcanzado por la soja Bt.

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)		Reducción del rendimiento (%)
Soja Bt	2580		
Soja RR1 Refugio	testigo	1831 A	29,0
	clorpirifos	2494 C	3,3
	teflubenzuron	1998 AB	22,6
	metoxifenocida + spinetoram	2487 C	3,6
	clorantraniliprole	2377 C	7,9
	clorfenapir	2269 BC	12,1
p-valor	0,0032		
DMS	347		

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

Tabla 2. Rendimiento ponderado para cada tratamiento considerado en el refugio y porcentaje de reducción del mismo en función del alcanzado por la soja Bt.

Rendimiento ponderado: 20% de soja RR1 como refugio y un 80% de soja Bt.

Tratamientos	Rendimiento ponderado (kg/ha)		Reducción del rendimiento ponderado (%)
Soja Bt	2580		
Soja RR1 Refugio	testigo	2430 A	5,8
	clorpirifos	2562 C	0,7
	teflubenzuron	2463 AB	4,5
	metoxifenocida + spinetoram	2561 C	0,7
	clorantraniliprole	2539 C	1,6
	clorfenapir	2517 BC	2,4
p-valor	0,0032		
DMS	69		

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

Bibliografía citada

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

ArgenBio. 2017. Los cultivos transgénicos en Argentina. [En línea]. Disponible en <http://www.argenbio.org> (consultado 18 de julio de 2017).

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. Publicación Especial EEAOC 52, pp. 134-142.

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. Publicación Especial EEAOC 47, pp. 151-157.

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.

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.

Monsanto. 2017. Intacta RR2 Pro. [En línea]. Disponible en [http://](http://www.intactarr2pro.com.ar/refugio)

www.intactarr2pro.com.ar/refugio (consultado 20 de julio de 2017).

Perotti, E. y J. C. Gamundi. 2007. Evaluación del daño provocado por lepidópteros defoliadores en cultivares de soja determinados e indeterminados (GM III, IV, V) con diferentes espaciamientos entre líneas de siembra. INTA EEA Oliveros. Para Mejorar la Producción 36, pp. 119-125.

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.

Tabashnik, B. E.; J. B. J. Van Rensburg & Y. Carrière. 2009. Field-Evolved Insect Resistance to *Bt* Crops: Definition, Theory, and data. Journal of Economic Entomology 102 (6): 2011-2025.



Manejo de nematodos fitoparásitos en el cultivo de soja

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

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

Introducción

Los nematodos fitoparásitos constituyen uno de los principales problemas fitosanitarios del cultivo de soja en diversas regiones productoras del mundo. Más de un centenar de especies han sido citadas afectando este cultivo (Noel and Edwards, 1993), destacándose el nematodo del quiste (*Heterodera glycines*) y el nematodo de la agalla (*Meloidogyne* spp) por su amplia distribución y por los daños causados al cultivo. En Argentina, las especies más importantes asociadas al cultivo de soja en orden de importancia son *H. glycines*, *Meloidogyne* spp., *Helicotylenchus* spp., *Pratylenchus* spp., *Criconemella* spp. y *Pratylenchus* spp. (Doucet y Lax, 2011). Otros nematodos de importancia que afectan este cultivo y de reciente aparición son *Helicotylenchus dihystra*, *Scutellonema brachyurum*, *Tubixaba tuxaua*, y *Aphelenchoides* spp. (Machado, 2014; Favoreto et al., 2015). Todos estos géneros atacan las raíces de las plantas a excepción de *Aphelenchoides*, que se caracteriza por parasitar la parte

aérea de las plantas (Favoreto et al., 2015).

Existen diversas estrategias para disminuir las pérdidas ocasionadas por estos nematodos, entre las que se destacan el empleo de cultivares de soja resistentes y la rotación con cultivos no hospederos (Doucet et al., 1997). En Argentina se cuenta con pocos cultivares que exhiban altos niveles de resistencia a nematodos (Doucet et al., 2008); por lo tanto, los programas de mejoramiento deben incluir fuentes de resistencia a estos patógenos. En este trabajo se presentan los resultados del monitoreo de nematodos y de las evaluaciones del comportamiento de las variedades y líneas avanzadas de soja en respuesta a nematodos, durante la campaña 2016/2017 en Tucumán.

Determinación de la reacción de líneas avanzadas de soja a *Heterodera glycines*

La herramienta más efectiva para manejar *H. glycines* es la utilización de variedades

resistentes. Por lo tanto, el desarrollo de cultivares con resistencia a este patógeno es fundamental en los programas de mejoramiento genético. 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 11 genotipos de soja frente a las razas 5 y 6 de *H. glycines* (HG Types 2.5.7 y 5.7 respectivamente). Plantas de cada genotipo fueron inoculadas con 4000 huevos y juveniles de cada raza. La evaluación se realizó 30 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 and Shannon (1992). La mayoría de las líneas evaluadas fueron susceptibles a ambas razas del nematodo. Solo la línea EEAOC Exp-13/182 mostró resistencia a ambas poblaciones. Para confirmar la resistencia de esta línea se desarrolló un

segundo estudio. Se calcularon el índice de hembras y el factor de reproducción (FR). La línea EEAOC Exp-13/182 se comportó como resistente a la raza 5 (IH=2,5%; FR<1). Este genotipo mostró moderada resistencia a la raza 6 en base al IH (12,3%) pero fue resistente en base al FR (<1). Esta línea avanzada presentó un gran potencial para ser utilizada en áreas afectadas por este nematodo ya que exhibió alto nivel de resistencia a dos razas del nematodo.

Evaluación de cultivares de soja frente al ataque del nematodo de la agalla

El objetivo de este estudio fue caracterizar la reacción de cultivares comerciales de soja recomendados para el Noroeste Argentino frente a una población de *Meloidogyne javanica*. El ensayo se realizó bajo condiciones de invernáculo. Se evaluaron 14 cultivares. El grado de resistencia o susceptibilidad de los cultivares se determinó en base al índice de masas de huevos (IMH), mediante la escala de Hadisoeganda and Sasser, (1982). Los resultados pueden observarse en la Tabla 1. Todas las variedades se comportaron como susceptibles (S), presentando IMH igual a 5.

Monitoreo

Durante la campaña 2016/2017 se realizó un monitoreo exploratorio en lotes de soja de la provincia de Tucumán y zonas de influencia (Villa Benjamín Aráoz, La Cruz, La Virginia, El Palomar). El relevamiento consistió en la recolección de suelo y plantas en lotes de soja y su posterior análisis en laboratorio. Se recolectaron

plantas que presentaron síntomas de ataque de nematodos (tamaño reducido, clorosis, presencia de agallas, afinamiento de hojas, retención foliar, etc.), como así también plantas asintomáticas. El nematodo de la agalla se detectó en las localidades de La Virginia y El Palomar, donde estuvo asociado a plantas que presentaron clorosis y necrosis internerval y también a plantas asintomáticas. Los niveles poblacionales encontrados alcanzaron en algunos casos

nematodo presentaron clorosis y necrosis internerval. El nematodo espiral (*Helicotylenchus* sp.) fue localizado en las cuatro localidades. El máximo nivel poblacional encontrado fue de 442 individuos por 100 cm³ de suelo; se encontró asociado a plantas con necrosis internerval y a plantas asintomáticas y, en algunos casos, asociado al nematodo de la agalla. *Pratylenchus* sp. fue localizado en La Cruz, La Virginia y El Palomar pero en densidades poblacionales bajas. En este relevamiento no se detectó la presencia del nematodo que ataca la parte aérea de la soja (*Aphelenchoides* sp.).

Tabla 1. Número de masas de huevos (MH), índice masas de huevos (IMH) y reacción de diferentes variedades de soja al nematodo de la agalla, *Meloidogyne javanica*. Tucumán. Campaña 2016-2017.

Localidad	NºMH	IMH	Reacción
CZ 7905 IPRO	120,7	5	S
CZ 5905 IPRO STS	128,7	5	S
SYN 7x8 IPRO	131,8	5	S
Ho 6620 IPRO	139,3	5	S
SYN 7x1 IPRO	143,3	5	S
MS 6.9 IPRO	152,8	5	S
DM 8473 RR	154,0	5	S
CZ 6505 RR	158,2	5	S
MS 6.3 IPRO	162,0	5	S
SYN 6x8 IPRO	174,5	5	S
DM 63i64 IPRO STS	188,0	5	S
DM 62r63 RR STS	189,0	5	S
DM 8277 IPRO STS	228,7	5	S
NS 7809 RG	236,0	5	S

S = susceptible

Consideraciones finales

Como resultado de las evaluaciones se determinó que todas las variedades comerciales evaluadas en este estudio se comportaron como susceptibles al nematodo de la agalla *M. javanica*. Por otro lado, la mayoría de las líneas avanzadas presentaron susceptibilidad a dos razas de *H. glycines*. La línea avanzada que presentó resistencia a *H. glycines* puede ser empleada en lotes con presencia de este patógeno; es una variedad desarrollada localmente con un importante potencial para ser usada en el manejo del nematodo del quiste.

En lotes de soja se determinó la presencia de nematodos de reconocida patogenicidad para el cultivo, como el nematodo del quiste y el nematodo de la agalla, en algunos casos en elevadas densidades para este último. Se encontraron en plantas que presentaron síntomas como así también en plantas asintomáticas, por lo que debe prestarse atención durante el

monitoreo en aquellos lotes donde aparentemente no se observan síntomas.

La detección temprana de estos organismos y el conocimiento

del comportamiento de las variedades de soja más cultivadas frente a estos nematodos representan una herramienta fundamental para ser utilizada en el manejo y control

integrado de esta plaga.

Esta información nos permitirá evaluar adecuadamente el problema y establecer las posibles soluciones.

Bibliografía citada

Doucet, M.; H. E. J. Baigorri; L. M. Giorda; J. Ornaghi; E. Chaves y S. D. de Vallone. 1997. Nematodos. En: Giorda, L. M. y H. E. J. Baigorri (eds.), El cultivo de la soja en Argentina. INTA, Centro Regional Córdoba (EEA Manfredi-EEA Marcos Juárez). Editorial Editar, San Juan, Argentina, pp. 291-308.

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: A. Ciancio & K. G. Mukerji (eds). Integrated management and biocontrol of vegetable and grain crops nematodes. Springer, The Netherlands, 20 (chapter 7: 127-148).

Favoreto, L.; M. C. Meyer; D. Klepker; L. J. M. Campos e E. V. Paiva. 2015. Ocorrência de *Aphelenchoides* sp. em plantas de soja com sintomas de soja louca II. XXXII Congresso Brasileiro de Nematologia, Londrina, abstract, pp. 81-82.

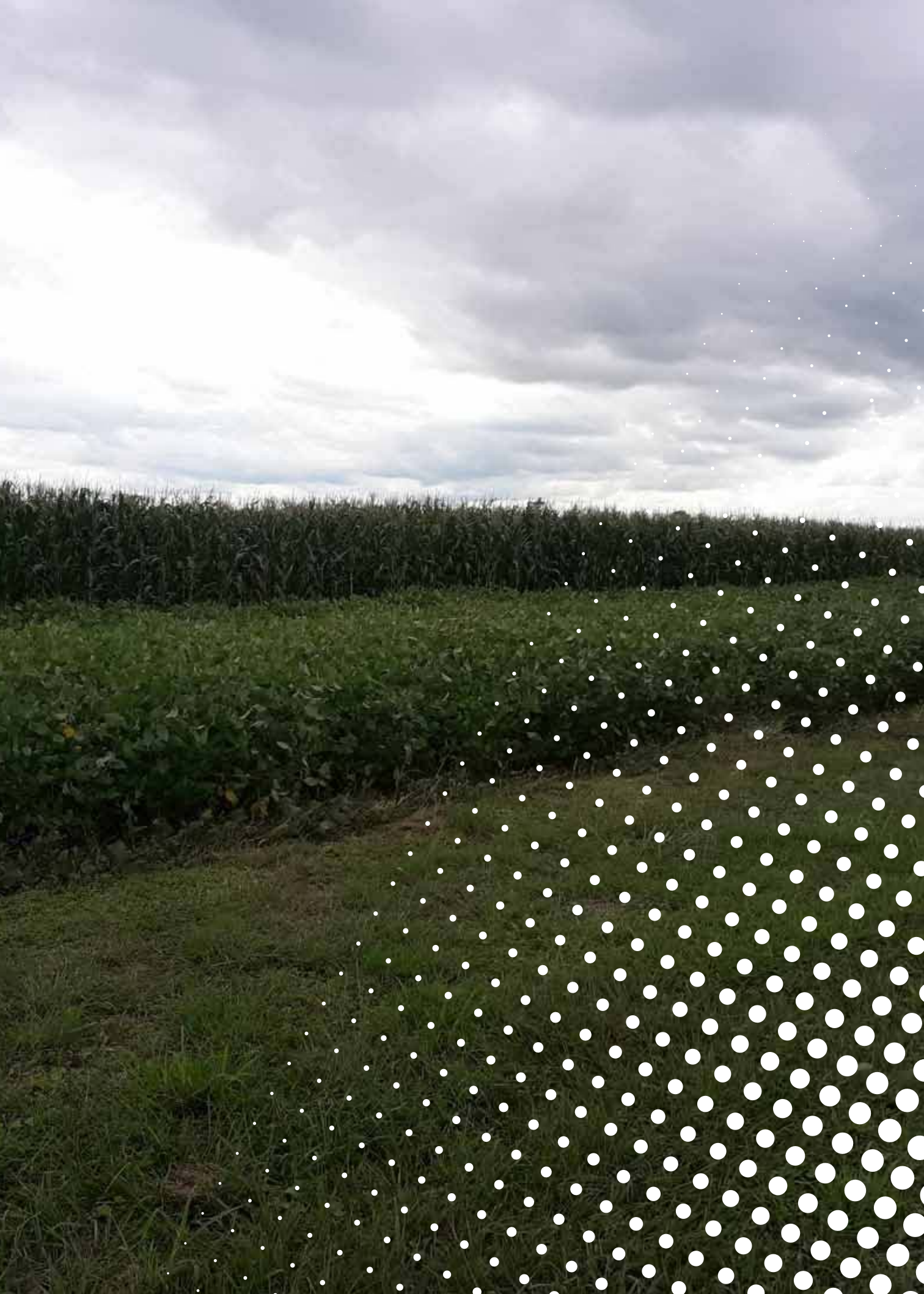
Hadisoeganda, W. W. and J. N. Sasser. 1982. Resistance on tomato, bean, southern pea, and garden pea cultivars to root-knot nematodes based on host suitability.

Plant Dis. 66 (2): 145-150.

Machado, Z. C. A. 2014. Current nematode threats to Brazilian agriculture. Current Agricultural Science and Technology 20 (2014) 26-35. <http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST>.

Noel, G. R. and D. I. Edwards. 1993. Nematode diseases. En: Sinclair, J.B. and P. A. Backman (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.



Manejo químico de maíz (*Zea mays* L.) guacho resistente a glifosato en el Noroeste Argentino

Devani, Luciano*, Máximo E. López*, Franco García Bernal*, Facundo Daniel** e Ignacio Olea*

* Sección Manejo de Malezas, ** Sección Granos. EEAOC. E-mail: malezas@eeaoc.org.ar

Introducción

En más del 90% de la superficie cultivada con maíz en el Noroeste Argentino (NOA) se utilizan híbridos resistentes a glifosato y durante su cosecha se generan pérdidas de granos y mazorcas con semillas mal trilladas, que luego germinan durante la próxima campaña estival y compiten con el cultivo sucesor. El maíz guacho es una maleza muy competitiva que supera a muchas de las especies de nuestra región.

Las pérdidas de rendimiento del cultivo de soja son muy variables dependiendo de varios factores (Alms *et al.*, 2016; Chahal and Jhala, 2016), entre los cuales el más importante es la dimensión del banco de semillas y el número de plantas que origina. Así, por ejemplo, con 5000 a 60.000 plantas guachas de maíz por ha se puede esperar entre un 14% y 54% de pérdidas en el rendimiento de la soja (Papa, 2012; Alms *et al.*, 2008). Cuando los nacimientos de maíces guachos son en grupos (espigas mal trilladas) se puede reducir aún

más los rendimientos (Andersen *et al.*, 1982; Becket and Stoller, 1988).

Una particularidad del maíz guacho es que presenta numerosos pulsos de emergencia dentro de un rango muy amplio de valores de humedad y/o temperatura (Allieri, 2011), lo que obliga al productor a realizar varias aplicaciones de herbicidas para su control.

Las herramientas químicas son reducidas y generalmente se utilizan los herbicidas graminicidas post-emergentes, inhibidores de la enzima acetil coenzima-A carboxilasa (ACCasa), debido a la elevada eficiencia (Soltani *et al.*, 2006; Deen *et al.*, 2006; Rossi *et al.*, 2014), pero el uso reiterado de estos herbicidas no es recomendado para disminuir el riesgo de presión selección de genotipos resistentes a este modo de acción (Beckie, 2007). Es por ello que resulta importante diversificar los productos utilizados en el control químico de esta maleza.

Existen pocos antecedentes sobre

el control químico con herbicidas diferentes a los graminicidas ACCasa (Cavenaghi *et al.*, 2014; Devani *et al.*, 2015; Papa, 2008).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar herbicidas pre y post-emergentes con diversos modos de acción para el manejo de maíz guacho en el NOA.

Materiales y métodos

Las experiencias se llevaron a cabo en la Subestación Monte Redondo de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), en la localidad de San Agustín (Departamento Cruz Alta, Tucumán).

El lote de los ensayos fue barbechado el 10 de enero de 2016, con 4 l/ha de glifosato (356 g equivalente ácido/l), más 480 g ingrediente activo/ha de 2,4-D sal amina. Las poblaciones de maíz guacho fueron generadas mediante la siembra del híbrido de maíz DM 2771 VT 3P resistente a glifosato (RG), el 15 de enero de 2016, a una densidad de 3,5 semillas por metro lineal, a 52 cm

entre hileras y una profundidad de 4 cm.

Se realizó un ensayo en pre-emergencia (PRE) y tres en post-emergencia (POST) en diferentes estadios de crecimiento del maíz, con tratamientos orientados al manejo de maíz guacho en barbechos químicos o en el cultivo de la soja según la selectividad y momento de aplicación, tal como se detalla en la Tabla 1. Para asegurar solo la presencia del maíz guacho, todos los tratamientos fueron complementados con 1,2 kg/ha de glifosato (720 g equivalente ácido/l) + 0,2 l/ha de coadyuvantes (ésteres metílicos de aceites vegetales: 70% + Copolímero de polialquilenos y silicona: 30%).

En el ensayo PRE, además de las semillas sembradas se distribuyeron al azar siete mazorcas por parcela enterrándolas hasta la mitad, de manera de simular los nacimientos de plántulas a partir de aquellas que pertenecían al mismo híbrido cosechado en la campaña anterior y deschaladas al momento del ensayo.

El ensayo PRE fue aplicado el 15/01/2016, luego de la siembra. Los ensayos de POST fueron aplicados con distintos tamaños del maíz y se detallan en la Tabla 2.

Para la aplicación de los ensayos se empleó una mochila experimental de espalda de presión constante con fuente de CO₂, dotada de una barra con seis picos a 50 cm de separación y pastillas modelo Turbo Teejet 11002 calibrada para descargar 150 l/ha.

El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar con

Tabla 1. Tratamientos aplicados en los ensayos de manejo químico de maíz guacho (*Zea mays* L.).

Ensayos	Tratamientos	Herbicidas	Dosis (i.a./ha)
PRE	T1	Clorimuronetil 25%	25 g
	T2	Imazetapir 10%	100 cm ³
	T3	Imazaquin 15%	187,5 cm ³
	T4	Diclosulam 84%	33,6 g
	T5	Clomazone 36%	720 cm ³
	T6	Sulfometuronmetil 15% + Clorimuronetil 20%	15 g + 20 g
POST (1, 2 y 3)	T1	Imazetapir 10%	100 cm ³
	T2	Imazaquin 15%	187,5 cm ³
	T3	Diclosulam 84%	33,6 g
	T4	Clorimuronetil 25%	25 g
	T5	Imazetapir 10% + Msma 72%	100 cm ³ + 1080 cm ³
	T6	Imazetapir 10% + Imazapir 48%	75 cm ³ + 24,96 cm ³
	T7	Paraquat 27,6% + Imazetapir 10%	828 cm ³ + 70 cm ³
	T8	Haloxifop 54%	108 cm ³
	T9*	MSMA 72%	1080 cm ³
	T10*	MSMA 72%	1800 cm ³

*No fueron aplicados en el POST 3

tres repeticiones, con tamaño de parcelas de 27 m² (PRE) y 30 m² (POST). Además cada parcela contó con un testigo pareado de 1 m sin aplicación de herbicida.

Los datos de lluvia y temperatura media diaria registrados durante el ensayo se presentan en la Figura 1.

Se realizaron evaluaciones visuales de control a los 10, 20 y 40 días después de cada aplicación (DDA) en los ensayos PRE y POST, utilizándose la escala sugerida por la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM, 1974), la cual permite determinar visualmente el porcentaje de control en base a la comparación con una situación sin tratamiento (0%, de control). La escala considera seis índices o rangos porcentuales de control que se identifican con la denominaciones de pobre (0-40), regular (41-60), suficiente (61-70), bueno (71-80), muy bueno (81-90) y excelente (91-100).

Tabla 2. Momentos de aplicación de los diferentes ensayos de manejo químico de maíz.

Ensayos	Día de la aplicación	Estadio del maíz
PRE	15/01/16	Semilla y mazorcas
POST 1	05/02/16	20-25 cm (V3)
POST 2	17/02/16	50-60 cm (V6-V7)
POST 3	26/02/16	90-100 cm (V9-v10)

Con los datos obtenidos se efectuó el análisis de la varianza a un nivel de significancia de 0,05, y se realizó la comparación de medias mediante el método LSD Fisher.

Resultados y discusión

1. Ensayo en pre-emergencia

Los resultados obtenidos sobre las semillas de maíz sembradas indican que los herbicidas imazaquin y la mezcla comercial de sulfometuron + clorimuron

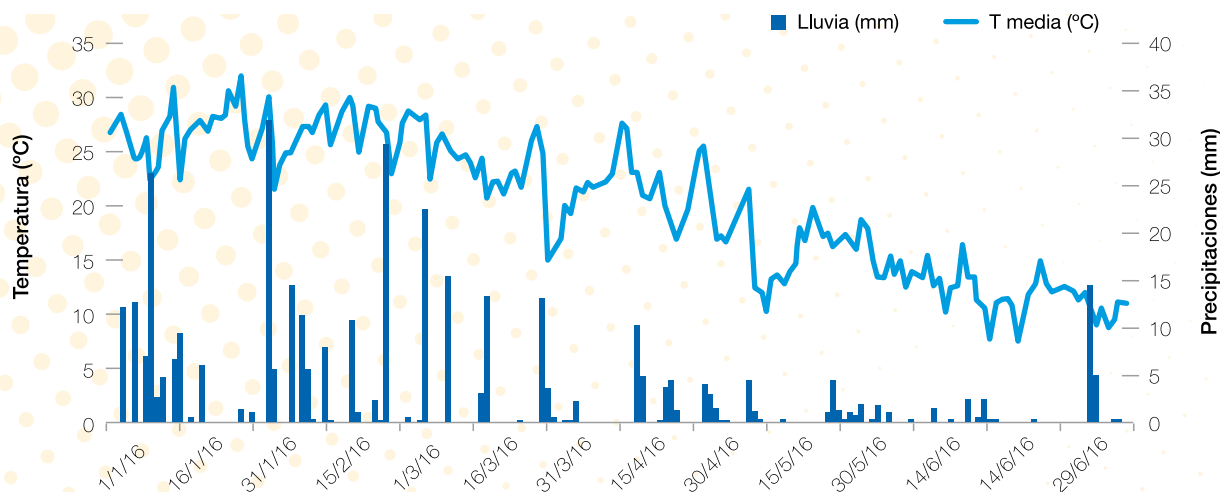


Figura 1. Precipitaciones y temperaturas medias diarias registradas en la Subestación Monte Redondo, localidad de San Agustín, departamento Cruz Alta.

(Ligate) lograron un efecto herbicida del 100%, mientras que diclosulam 96% seguido de imazetapir con un 90% pero sin encontrar diferencias significativas con los anteriores (Tabla 3). El herbicida clorimuron logró un control regular, siendo significativamente inferior a los demás tratamientos pero superior al clomazone que manifestó un efecto herbicida pobre.

Los resultados del control de nacimientos de semillas ubicadas en las espigas indican controles excelentes de imazaquin y Ligate seguido de diclosulam con un control muy bueno (Tabla 4). Los demás herbicidas (clorimuron, imazetapir y clomazone) lograron controles pobres significativamente inferiores a los anteriores.

Con los herbicidas imazaquin y Ligate se obtuvieron los mejores resultados para el control en pre-emergencia de los nacimientos de los maíces guachos tanto de semillas sueltas y de mazorcas. Sin embargo el herbicida diclosulam y en menor medida imazetapir, a pesar de no evitar nacimientos de espigas,

Tabla 3. Efecto herbicidas (%) de los tratamientos aplicados para el control en pre-emergencia de las semillas sembradas de maíz (*Zea mays* L.) a los 10 y 20 días después de la aplicación (DDA). Letras diferentes indican diferencias significativas entre medias ($p > 0,05$).

Tratamientos	Herbicidas	Estadio	10 DDA	20 DDA
T1	Clorimuron	Semillas sueltas	80 B	58 B
T2	Imazetapir		93 A	90 A
T3	Imazaquin		98 A	100 A
T4	Diclosulam		97 A	96 A
T5	Clomazone		40 C	33 C
T6	Sulfometurón + Clorimurón		99 A	100 A

Tabla 4. Efecto herbicidas (%) de los tratamientos aplicados para el control en pre-emergencia de las semillas en espigas de maíz (*Zea mays* L.) a los 10, 20 y 40 días después de la aplicación (DDA). Letras diferentes indican diferencias significativas entre medias ($p > 0,05$).

Tratamientos	Herbicidas	Estadio	10 DDA	20 DDA	40 DDA
T1	Clorimuron	Semillas de mazorcas	73,33 B	31,67 B	16,67 B
T2	Imazetapir		76,67 AB	71,67 A	20 B
T3	Imazaquin		94,67 AB	95 A	99 A
T4	Diclosulam		77,67 AB	94,33 A	83 A
T5	Clomazone		17,33 C	11,67 B	20 B
T6	Sulfometurón + Clorimurón		99 A	96,67 A	98 A

produjeron una detención de crecimiento importante, lo cual es una ventaja por la posibilidad de agrupar pulsos de emergencias y así controlar varias camadas con una aplicación posterior.

2-Ensayo en post-emergencia

Los resultados de control de maíz logrado con el herbicida imazetapir fueron excelentes (100%) cuando se aplicó en estadio de V3, aunque a mayores

Tabla 5. Efecto herbicidas (%) de los tratamientos aplicados para el control en post-emergencia en diferentes estadios de maíz (*Zea mays* L.), a los 10, 20 y 40 días después de la aplicación (DDA). Letras diferentes indican diferencias significativas entre medias ($p > 0,05$).

Tratam.	Herbicidas	Estadio	10 DDA	20 DDA	40 DDA
1	Imazetapir	20-25 cm (V3)	70 BCD	98 A	100 A
2	Imazaquin		68 CD	99 A	100 A
3	Diclosulam		80 B	65 C	50 B
4	Clorimuron		33 F	23 E	0 C
5	Imazetapir + MSMA		72 BCD	97 A	98 A
6	Imazetapir+ Imazapir		77 BC	98 A	100 A
7	Paraquat + Imazetapir		62 DE	38 D	0 C
8	Haloxifop		99 A	100 A	100 A
9	MSMA		72 BCD	83 B	50 B
10	MSMA		77 BC	85 B	50 B
1	Imazetapir	50-60 cm (V6)	40 E	88 BC	90 B
2	Imazaquin		43 DE	90 ABC	100 A
3	Diclosulam		40 E	75 D	78 B
4	Clorimuron		25 F	5 F	0 D
5	Imazetapir + MSMA		53 CD	83 CD	96 A
6	Imazetapir + Imazapir		38 E	96 AB	100 A
7	Paraquat+Imazetapir		63 BC	27 E	10 C
8	Haloxifop		87 A	100 A	100 A
9	MSMA		45 DE	85 CD	99 A
10	MSMA		65 B	88 BC	99 A
1	Imazetapir	90-100 cm (V9)	35 D	48 C	70 C
2	Imazaquin		35 D	53 C	100 A
3	Diclosulam		33 D	32 D	25 D
4	Clorimuron		23 E	8 E	5 E
5	Imazetapir + MSMA		43 C	57 BC	83 B
6	Imazetapir + Imazapir		37 D	63 B	100 A
7	Paraquat + Imazetapir		68 A	53 C	30 D
8	Haloxifop		47 C	100 A	100 A

estadios los porcentajes de control disminuyeron a muy bueno (90%) en V6 y suficiente (70%) en V9. Sin embargo la mezcla imazetapir más imazapir tuvo un efecto herbicida excelente (100%) en los tres momentos de aplicación. El control ejercido por el agregado de paraquat a

imazetapir fue significativamente inferior al de este último producto solo.

El herbicida imazaquin logró un excelente control (100%) de maíz en todos los estadios aplicados igualando al testigo químico (haloxifop).

Con el herbicida diclosulam se lograron controles muy buenos a los 10 DDA en V3 pero luego en las siguientes evaluaciones las plantas evidenciaron rebrotes basales con deformaciones y síntomas de disminución de crecimiento. En las aplicaciones en estadio V6 el resultado final fue bueno, porque las plantas evidenciaron una detención de crecimiento, deformaciones y clorosis en las hojas pero sin lograr una muerte total. En la aplicación en V9 el efecto herbicida fue pobre en todas las evaluaciones realizadas. El clorimuron mostró controles pobres en todos los estadios evaluados.

El herbicida MSMA en el primer estadio (V3) y en ambas dosis logró un control muy bueno a los 20 DDA (83%), pero luego en la última evaluación el control cayó a regular (50%), donde el tallo principal murió con la aparición de macollos. En la aplicación en V6 se lograron controles del 100% al final de la evaluación (40DDA). No se encontraron diferencias significativas entre ambas dosis del MSMA.

Consideraciones finales

Para las condiciones en las que se realizó el experimento podemos concluir que existen herramientas químicas con diferentes modos de acción herbicida que son efectivas para el control de maíz guacho resistente a glifosato, tanto en aplicaciones en pre-emergencia como en post-emergencia.



Bibliografía citada

Allieri, L. 2011. Manejo y control de maíz guacho tolerante a glifosato. Revista especial de maleza (Revista Técnica de Aapresid), pp. 35-39.

Alms, J.; M. Moechnig; D. Deneke and D. Vos. 2008. Volunteer corn

effect on corn and soybean yield. North Central Weed Science Society 63.

Alms, J.; M. Moechnig; D. Vos and S. A. Clay. 2016. Yield Loss and Management of Volunteer Corn in Soybean. Weed Technology 30:

254-262.

Andersen, R. N.; J. H. Ford and W. E. Lueschen. 1982. Controlling volunteer corn (*Zea mays*) in soybean (*Glycine max*) with diclofop and glyphosate. Weed Science 30: 132-136.

TODO EN UN SOLO LUGAR.



Fertilizantes



Combustibles



Lubricantes



Agroquímicos
Silo Bolsas

YPF

Directo



CANJE DE GRANOS

ASESORAMIENTO
TECNICO



Petroarsa
Proveedores de crecimiento

SUC. CEVIL POZO

Tel.: 0381 4268140
Ruta 302 Km 6.5 -
Cevil Pozo – Tucumán

SUC. CONCEPCION

Tel.: 03865 424717
Ruta 38 Km 736,5 -
Concepción – Tucumán

ventas@petroarsa.com.ar

6

Condiciones edáficas y nutrición vegetal

6a. Experiencias de fertilización en
el cultivo de la soja: rendimiento y
calidad industrial en los granos



Experiencias de fertilización en el cultivo de la soja: rendimiento y calidad industrial en los granos

Robledo, Gonzalo E.*, G. Agustín Sanzano*, Miguel Morandini*, Hugo Rojas Quinteros*, Mario R. Devani** y Facundo Daniel**

* Sección Suelos y Nutrición Vegetal; ** Sección Granos. EEAOC. E-mail: gerobledo@eeaoc.org.ar

Introducción

El cultivo de la soja tiene una gran importancia económica en los sistemas productivos de granos de nuestra región, ocupando el 75% del área total sembrada con granos. Durante la última campaña se sembraron en la provincia de Tucumán 203.430 hectáreas de la leguminosa. Sin embargo, en los últimos 10 años se observa una caída del 30% en la superficie sembrada con soja (Fandos *et al.*, 2017).

La baja rotación con gramíneas y la extracción de nutrientes sin una adecuada reposición no solo afectan los rendimientos del cultivo de la soja, sino también la calidad industrial de los granos. En estos últimos años es común la detección de varios problemas vinculados con la calidad, destacándose entre ellos la disminución del contenido proteico en el grano de soja (Pierre, 2006; Cuniberti, 2006). Debido a la constante caída en el contenido de proteínas, la industria argentina observa con preocupación el resultado de su

procesamiento (Cordone *et al.*, 2011; Cuniberti y Herrero, 2013; Matteo y Calzada, 2013). Desde los años 70 hasta la actualidad, estos valores han venido cayendo gradualmente, siendo 38,7% el valor promedio de las últimas 16 campañas en la zona núcleo sojera de la Argentina (Cuniberti y Herrero, 2013). La harina proteica es un subproducto irremplazable de la industria de la soja. Las procesadoras, para no sufrir penalidades al no alcanzar la calidad de la harina conocida como High - Pro, regulan la disminución progresiva del contenido proteico del grano de soja mediante reducciones de la humedad de entrega y el mezclado con partidas de mayor concentración proteica.

Con el objetivo de evaluar el impacto que tiene la fertilización sobre el rendimiento y el contenido de proteína en los granos de soja, la Sección Suelos y Nutrición Vegetal de la EEAOC lleva a cabo en la subestación Monte Redondo, durante las últimas campañas, distintas estrategias de fertilización: base de Fósforo (P) en distintas dosis

con aplicación foliar de Nitrógeno (N); además, aplicaciones de P durante la siembra, solo y en combinación con N y azufre (S).

Materiales y Métodos

Durante las campañas 2015/2016 y 2016/2017 se realizaron ensayos de fertilización en el cultivo de soja en la subestación Monte Redondo. En ambas campañas se ensayaron distintas dosis de P como base a la siembra y un agregado de Urea foliar en R2 - R3 (plena floración - comienzo de formación de vainas). Además, en la última campaña se ensayó una fertilización de base solo con P y otra combinada con N y S.

Para los ensayos de aplicaciones foliares de N, los tratamientos evaluados en la campaña 2015/2016 fueron: tres dosis distintas de P (15, 30 y 45 kg/ha de P₂O₅); se ensayaron también las mismas dosis de P con el agregado de Urea foliar al 10% en R2 - R3, y finalmente un tratamiento absoluto sin fertilización alguna, completando de esta manera una grilla de siete

tratamientos. El mismo ensayo se realizó durante la campaña 2016/2017, pero usando mayores dosis: 30, 50 y 70 kg/ha de P₂O₅, y en este caso el agregado de Urea foliar fue del 20%, también en R2 - R3.

Para el ensayo de NPS aplicado al suelo, ensayado solo en la última campaña, se probó una dosis de 50 kg/ha de P₂O₅, solo y en combinación con N (50 kg/ha) y con S (20 kg/ha). Finalmente para completar cinco tratamientos se evaluó un testigo absoluto sin fertilizantes.

Para todos los ensayos se utilizó Urea (46 - 0 - 0) como fuente nitrogenada, Superfosfato Triple de Calcio (0 - 46 - 0; 12% Ca) como fuente fosfatada y Sulfato de Potasio (0 - 0 - 52; 18% S) como fuente de azufre. En todos los casos la aplicación al suelo fue durante la siembra y de manera superficial. La Tabla 1 muestra detalladamente los tratamientos realizados en los ensayos de ambas campañas.

Las precipitaciones registradas en Monte Redondo de octubre a abril fueron: 556 mm para la campaña 2015/2016 y 830 mm para la 2016/2017.

Cabe destacar que para la aplicación foliar de Urea se utilizó un volumen de aplicación de 150 l/ha. De esta forma, por vía foliar, se aplicaron 7 y 14 kg/ha de N, para 10 y 20% de Urea respectivamente, cuando el cultivo se encontraba en R2 - R3. Esta se realizó con una pulverizadora manual marca Giber modelo H7, durante las primeras horas de la mañana. El diseño experimental utilizado fue en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. El análisis de la varianza de las

medias de cada tratamiento fue realizado mediante Test LSD Fisher, con una probabilidad de error del 90% ($P > 0,10$). Cada parcela estuvo constituida por seis líneas sembradas a 52 cm, con un largo de 10 m, sumando así una superficie por parcela de aproximadamente 31 m². Durante la madurez del cultivo se cosecharon plantas enteras de tres líneas centrales de cada parcela, en una longitud de 5 m. Estas se trillaron en máquinas fijas para obtener peso de granos y finalmente estimar kg/ha corregidos por humedad. Se tomaron las muestras de cada parcela para realizar el molido de los granos y mediante el método de Kjeldahl se determinó % de N total, a partir del cual se obtuvo finalmente el contenido de proteínas en los granos (%) en laboratorio.

Durante la instalación de los ensayos se realizó un muestreo de suelos para conocer las

características edáficas del lugar. La Tabla 2 muestra el resultado de los análisis obtenidos.

Resultados

Durante la campaña 2015/2016, en el ensayo de fertilización foliar con N, en cuanto a los rendimientos, los tratamientos que presentaron diferencias estadísticas significativas con el testigo fueron las dosis de 30 y 45 kg/ha de P₂O₅ sin el agregado de N foliar, y la dosis de 45 kg/ha de P₂O₅ con el agregado de N foliar. Para el caso del % de proteína en los granos, solo la dosis de 45 kg/ha de P₂O₅ sin la aplicación foliar de Urea se diferencia estadísticamente con el TA. A pesar de la mejora antes mencionada en la calidad de los granos, todos los tratamientos arrojaron valores de proteínas muy bajos.

En cuanto a los rendimientos, para

Tabla 1. Tratamientos de fertilización, ensayados en las campañas de evaluación 2015/2016 y 2016/2017, en Monte Redondo, Tucumán.

2015/2016 (N foliar)	2016/2017 (N foliar)	2016/2017 (NPS al suelo)
Testigo Absoluto (TA)	Testigo absoluto (TA)	Testigo absoluto (TA)
P15	P30	P50
P30	P50	P50 + N50
P45	P70	P50 + S20
P15 + Urea foliar 10% (R2)	P30 + Urea foliar 20% (R2)	P50 + N50 + S20
P30 + Urea foliar 10% (R2)	P45 + Urea foliar 20% (R2)	-
P45 + Urea foliar 10% (R2)	P70 + Urea foliar 20% (R2)	-

Tabla 2. Características edáficas de los sitios de ensayo en ambas campañas de evaluación (2015/2016 y 2016/2017) en Monte Redondo, Tucumán.

Campañas	Ensayos	Prof. (cm)	pH	Sales (DS/m)	Textura	M.O. (%)	P Bray I (ppm)	Sulfatos (ppm)
2015/2016	N foliar 10%	0-25	6,6	0,4	Fr L	1,9	5,8	-
	N foliar 20%	0-25	6,3	0,3	Fr	1,5	5,6	-
2016/2017	N-P-S al suelo	0-25	6,4	0,5	Fr	1,6	12,4	72,2

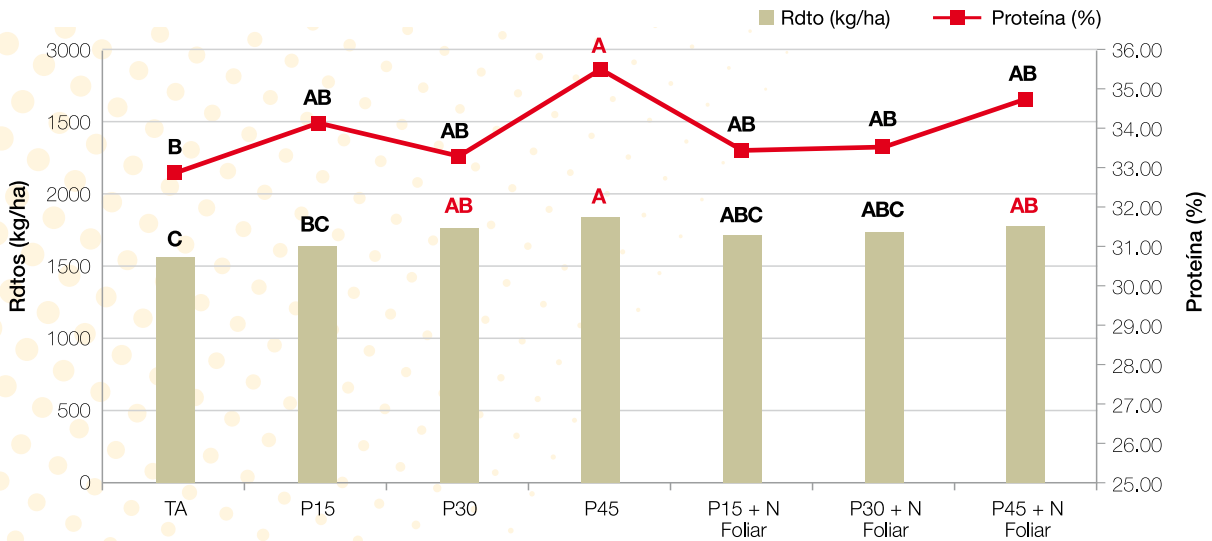


Figura 1. Respuesta del cultivo de soja a la aplicación de distintas estrategias de fertilización. Ensayo de fertilización foliar con N al 10% en R2 - R3. Campaña 2015/2016.

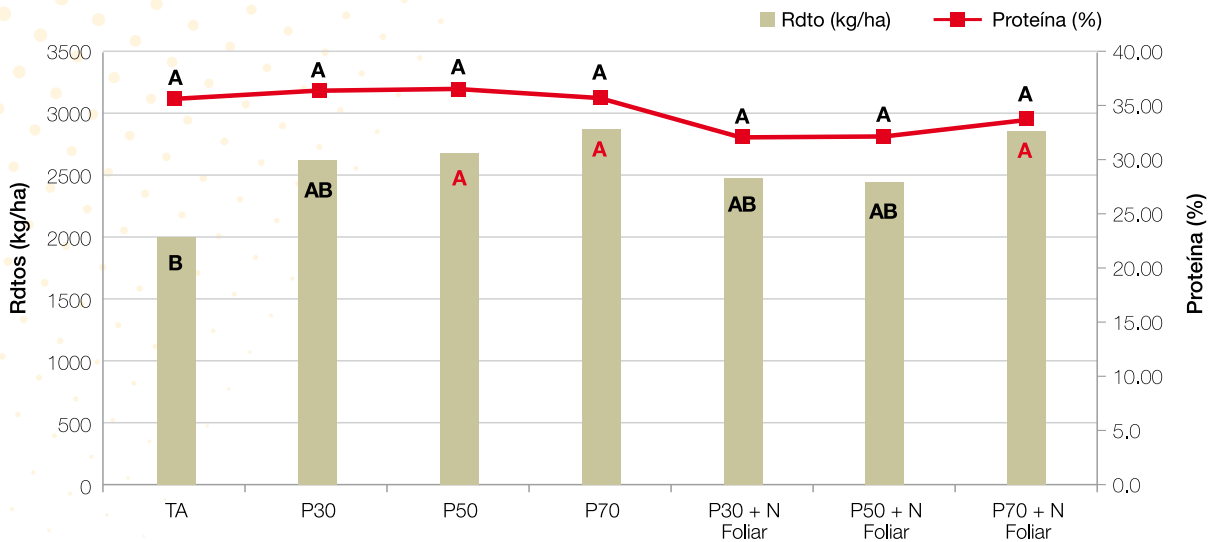


Figura 2. Respuesta del cultivo de soja a la aplicación de distintas estrategias de fertilización. Ensayo de fertilización foliar con N al 20%. Campaña 2016/2017.

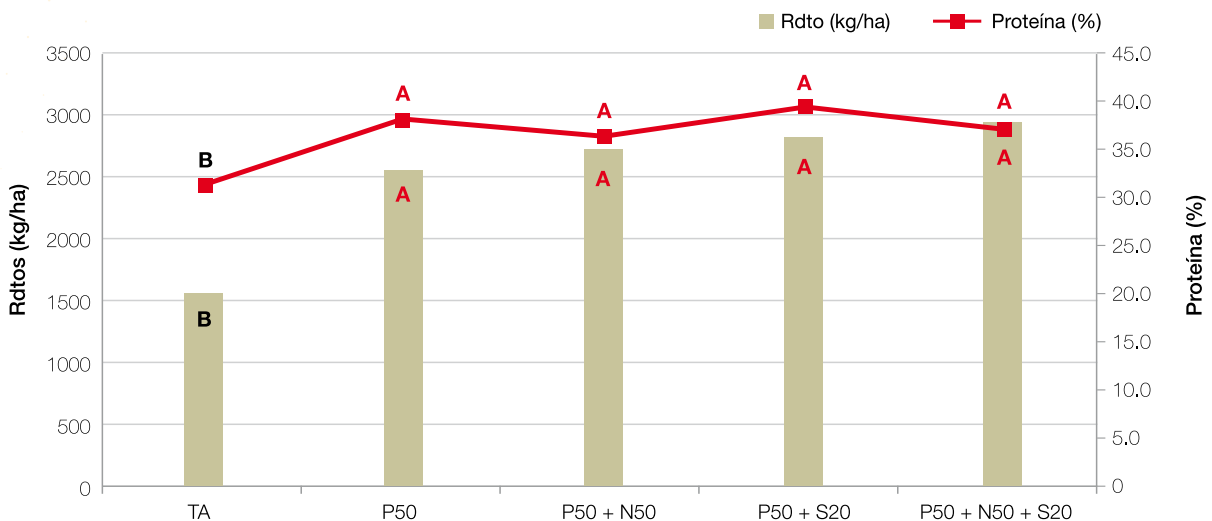


Figura 3. Respuesta del cultivo de soja a la aplicación de fertilización con NPS al suelo durante la siembra. Campaña 2016/2017.

la campaña que recién finaliza, en el ensayo de fertilización foliar con Urea al 20%, las dosis de 50 y 70 kg/ha de P₂O₅ sin la aplicación de Urea foliar se diferenciaron estadísticamente del testigo. Mientras que con la aplicación foliar de N, únicamente la dosis alta de P (70 kg/ha de P₂O₅) presentaron diferencia significativa. En cuanto al porcentaje de proteína en los granos, no se observaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos.

En el ensayo de aplicación de NPS al suelo, realizado en la campaña 2016/2017, al evaluar tanto rendimiento como contenido de proteína en los granos, se observa que todos los tratamientos se diferenciaron estadísticamente con el testigo sin fertilizar. Sin embargo, entre los tratamientos fertilizados no existe diferencia alguna desde el punto de vista estadístico.

Conclusiones

En la primera campaña de evaluación, en cuanto a los rendimientos, el cultivo de soja respondió a la fertilización fosfatada a partir de los 30 kg/ha de P₂O₅. Esta se justifica, ya que los contenidos de P disponible en los suelos están por debajo de los valores críticos para el cultivo (Hernández *et al.*, 2001). Las aplicaciones foliares de N no mejoraron significativamente los rendimientos con respecto al testigo sin fertilizar, a excepción de la aplicación combinada con 45 kg/ha de P₂O₅ al suelo.

En cuanto a la calidad del grano (% proteína), el único tratamiento que se diferenció del TA fue la dosis de 45 kg/ha de P₂O₅ sin la aplicación foliar. Las aplicaciones foliares de Urea al 10% no mejoraron la calidad del grano.

En la segunda campaña, el

rendimiento de la soja respondió a partir de los 50 kg/ha de P₂O₅, justificándose también por el bajo contenido de P en los suelos. Las aplicaciones foliares de N no mejoraron significativamente los rendimientos con respecto al TA, a excepción de la aplicación combinada con 70 kg/ha de P₂O₅. En cuanto a la calidad, las aplicaciones foliares de Urea al 20% en R2 - R3 no tuvieron incidencia en el tenor proteico en granos.

En el ensayo de aplicación de NPS al suelo, en la última campaña, al evaluar tanto los rendimientos como el contenido de proteína en los granos, todos los tratamientos se diferenciaron con el testigo absoluto, no existiendo diferencia alguna entre los tratamientos fertilizados. Siendo evidente que el agregado de los nutrientes N y S no resultó en respuestas significativas por parte del cultivo.

Bibliografía citada

Cordone G.; C. Vidal; R. Albrecht; F. Martínez; L. Martins; H. Pescetti; G. Almada; L. Angeloni; E. Casasola; G. Cavallero; M. De Emilio; M. Gatti; G. Gerster; S. Guerra; J. Méndez; R. Paganl; J. Pabón; G. Prieto; L. Quevedo; N. Trentino; A. Rausch; A. Malmantile; J. Rossi; J. Scarel; C. Espindola y M. Parodi. 2011. Rendimiento industrial de soja en la provincia de Santa Fe, Argentina. Actas Congreso Mercosoja 2011. Rosario, Argentina, 14-16 Septiembre 2011. ACSOJA.

Cuniberti, M. 2006. Influencia ambiental sobre el contenido proteico de la soja. Taller de calidad. ACSOJA,

27 de septiembre de 2006.

Cuniberti, M. y R. Herrero. 2013. Proteína de la Soja Argentina. Workshop Las harinas de soja: ¿pierden competitividad en el mercado? Congreso de Aapresid 9/8/13.

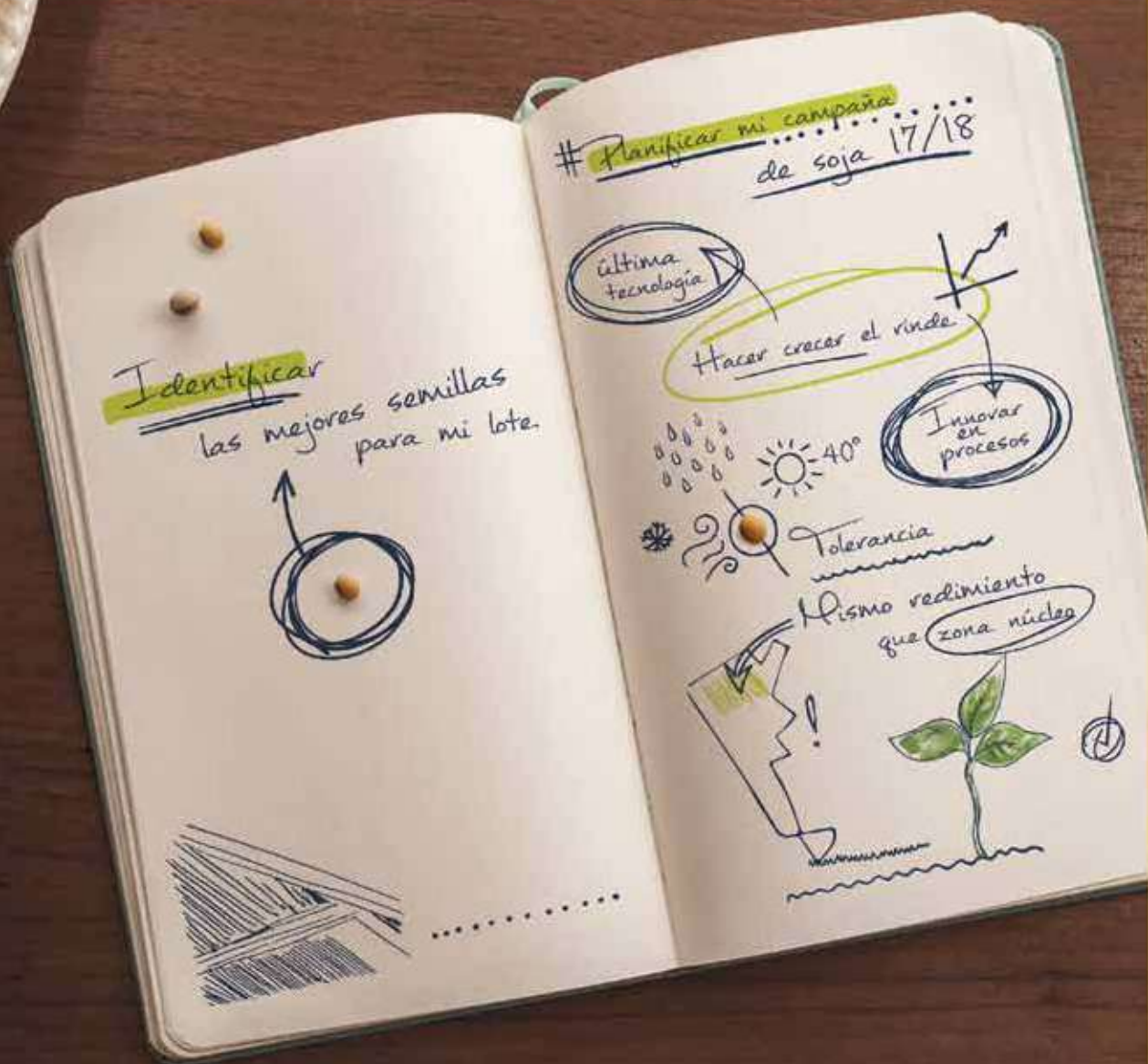
Fandos, C.; J. Carreras Baldres; P. Scandaliaris; F. Soria; M. Devani y D. Gamboa. 2017. Campaña de soja y maíz 2016/2017 en Tucumán: Superficie cultivada y comparación con campañas precedentes. Reporte Agroindustrial. Boletín n° 136 EEAOC, Tucumán.

Hernández, C.; M. Morandini y

R. Figueroa. 2001. Calibración del método Bray 1 para soja en la provincia de Tucumán, Argentina. Revista Industrial y Agrícola de Tucumán 78 (I-II): 25-29.

Matteo F. y J. Calzada. 2013. La caída de la proteína en soja le cuesta a Argentina 405 millones de dólares. Reporte de la Bolsa de Comercio de Rosario. Diciembre 2013. En línea: <http://www.bcr.com.ar/>

Pierre, G. 2006. La proteína y la situación de la industria. Cámara de la Industria Aceitera de la República Argentina (CIARA). Taller de calidad. ACSOJA. 27 de septiembre de 2006.



Ser curioso, el primer paso para sembrar nuevas ideas.

Rendimiento excepcional

Excelente tolerancia al estrés ambiental

Gran adaptación a centro y norte de Córdoba, Santa Fe, NOA y NEA.

SY **6x8** IPRO

SY **7x1** IPRO

NUEVA
GRUPO VI

SYN **1561** IPRO

Conocé más variedades en www.syngenta.com/soja

syngenta.

Conseguí en tu Distribuidor Syngenta todo lo que tu soja necesita para rendir al máximo.

Para mayor información comunicate con el **Centro de Agrosoluciones Syngenta:**
0800 444 4804 - agro.soluciones@syngenta.com - www.syngenta.com.ar

INTACTA RR2 PRO

INTACTA RR2 PRO es una marca registrada de titularidad de Monsanto NL B.V.

© y ™ son marcas registradas de una compañía del grupo Syngenta.

7

Análisis espacial por sensores remotos y SIG

7a. Análisis departamental de la evolución de la superficie con soja, maíz y caña de azúcar en Tucumán entre las campañas 2014/2015 y 2016/2017

7b. Aportes de la teledetección y los Sistemas de Información Geográfica al enfoque integrado de los sistemas productivos de granos



Análisis departamental de la evolución de la superficie con soja, maíz y caña de azúcar en Tucumán entre las campañas 2014/2015 y 2016/2017

Fandos, Carmina, Federico Soria, Pablo Scandaliaris y Javier I. Carreras Baldrés

Sección Sensores Remotos y S.I.G. EEAOC. E-mail:carminaf@eeaoc.org.ar

Introducción

El seguimiento de las superficies ocupadas por cultivos es de fundamental importancia, entre otros ítems, para la estimación de volúmenes de producción, el seguimiento de las tendencias agrícolas y la planificación de políticas relacionadas con ordenamientos territoriales.

La teledetección espacial ha facilitado notablemente el relevamiento de las superficies agrícolas, debido a la posibilidad de obtener información homogénea, actualizada y de manera frecuente en diferentes regiones del espectro electromagnético. Lo anterior, sumado a la posibilidad de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) de vincular espacialmente distintas fuentes de información, ha facilitado el seguimiento y análisis de las estadísticas agrícolas.

El objetivo del presente trabajo

fue analizar la evolución de la superficie cultivada con soja, maíz y caña de azúcar en los principales departamentos graneros de la provincia de Tucumán, entre las campañas 2014/2015 y 2016/2017.

Para el análisis se integraron las coberturas digitales de soja, maíz y caña de azúcar generadas por la Sección Sensores Remotos y SIG de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), durante los años 2015 a 2017, a partir de relevamientos satelitales.

Evolución de la superficie con soja, maíz y caña de azúcar

En la Figura 1 se expone la superficie neta¹ implantada con soja, maíz y caña de azúcar en la provincia de Tucumán, entre las campañas 2014/2015 y 2016/2017.

El análisis de los tres cultivos a nivel provincial indica que la

superficie con soja prácticamente se mantuvo en las tres campañas, solo registró un leve incremento en 2017. La superficie con maíz presentó una tendencia creciente en general, en tanto que el área cañera tuvo un incremento en 2016 y luego un decrecimiento en 2017.

Los cultivos de soja y maíz constituyen los cultivos de granos estivales de mayor importancia

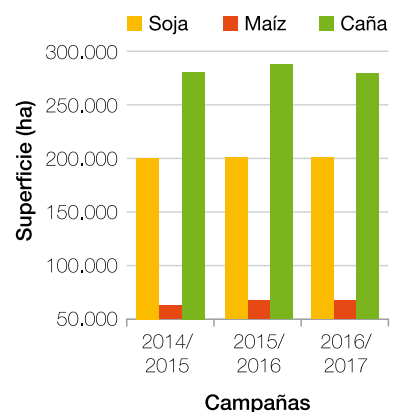


Figura 1. Superficie neta cultivada con soja, maíz y caña de azúcar. Tucumán, campañas 2014/2015 a 2016/2017

¹ La superficie neta excluye la caminería interior de las fincas y las áreas de servicios que se involucran en la clasificación, por la resolución espacial de los sensores utilizados.

por la superficie cultivada. Para el presente estudio, la consideración de ambos cultivos en conjunto se denominará “área granera”. En la Figura 2 se aprecia que el área granera provincial registró una leve tendencia creciente en la serie analizada, mientras que la proporción de cultivos de soja y maíz prácticamente se mantuvo en las tres campañas.

Al considerar la participación porcentual de cada departamento en el total provincial se obtiene que en el período analizado más del 90% del área sojera estuvo concentrada en cinco departamentos: Burruyacú, Cruz Alta, Leales, La Cocha y Graneros, con valores superiores a las 19.000 ha en todos los casos. A continuación se analizan los valores de superficie con soja, maíz y caña de azúcar para cada uno de ellos.

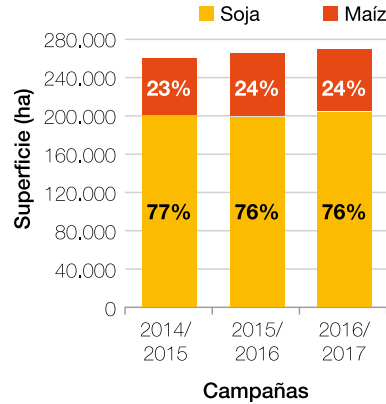


Figura 2. Superficie neta cultivada con granos y composición porcentual de soja y maíz. Tucumán, campañas 2014/2015 a 2016/2017.

Burruyacú: se constata un aumento en la superficie sojera en 2016 y luego una leve merma en 2017. Con respecto a la superficie con maíz, se mantuvo en los dos primeros años para luego decrecer en 2017. En cuanto

al cultivo de caña de azúcar, se aprecia una tendencia creciente (Figura 3A).

El análisis del área granera revela un aumento en 2016 y luego un leve decrecimiento en 2017, con un descenso en la participación porcentual del cultivo de maíz (Figura 4A).

Cruz Alta: en la superficie sojera se aprecia una tendencia decreciente, en contraste con la superficie maicera, que registró una tendencia marcadamente ascendente. En lo relativo al área cañera, se constata un leve incremento en 2016 y una disminución en 2017 (Figura 3B).

El área granera se retrajo en 2016 y se amplió en 2017, con un aumento constante en el porcentaje de maíz (Figura 4B).

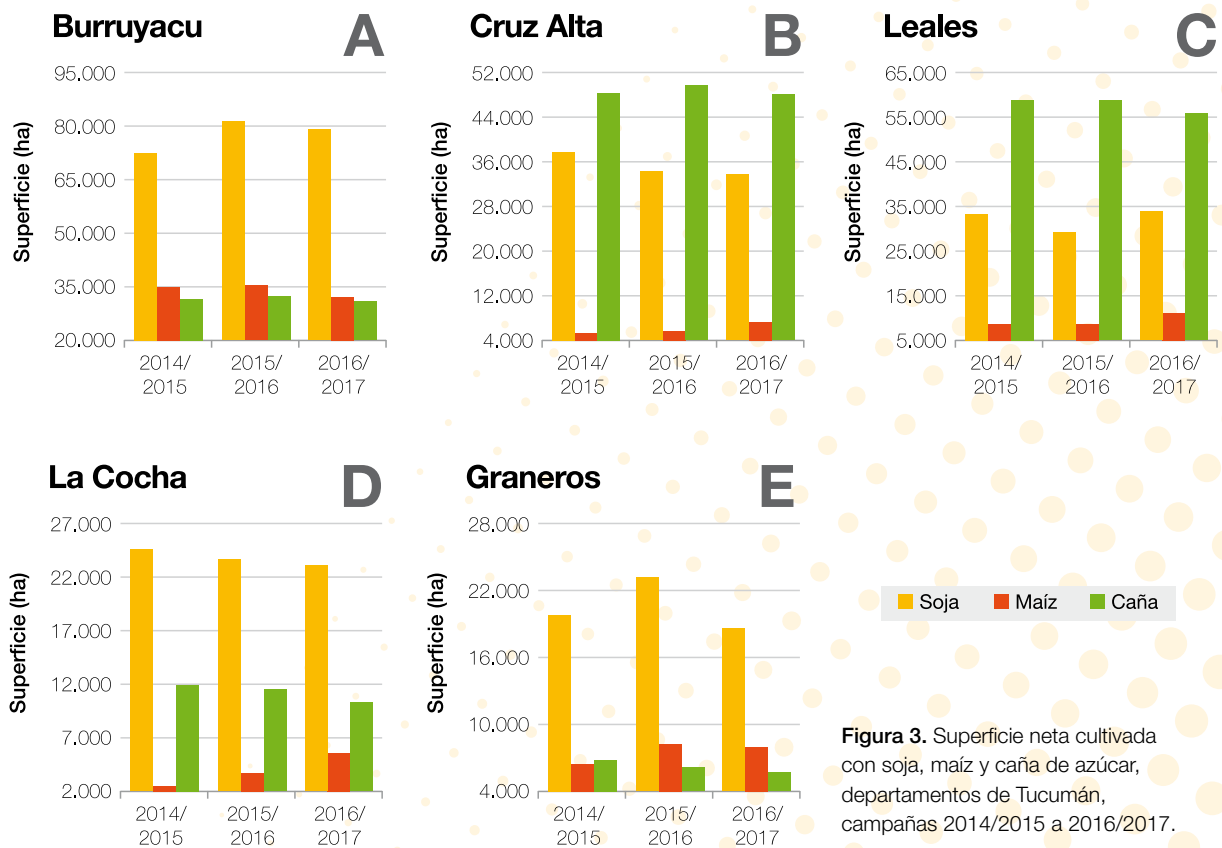


Figura 3. Superficie neta cultivada con soja, maíz y caña de azúcar, departamentos de Tucumán, campañas 2014/2015 a 2016/2017.

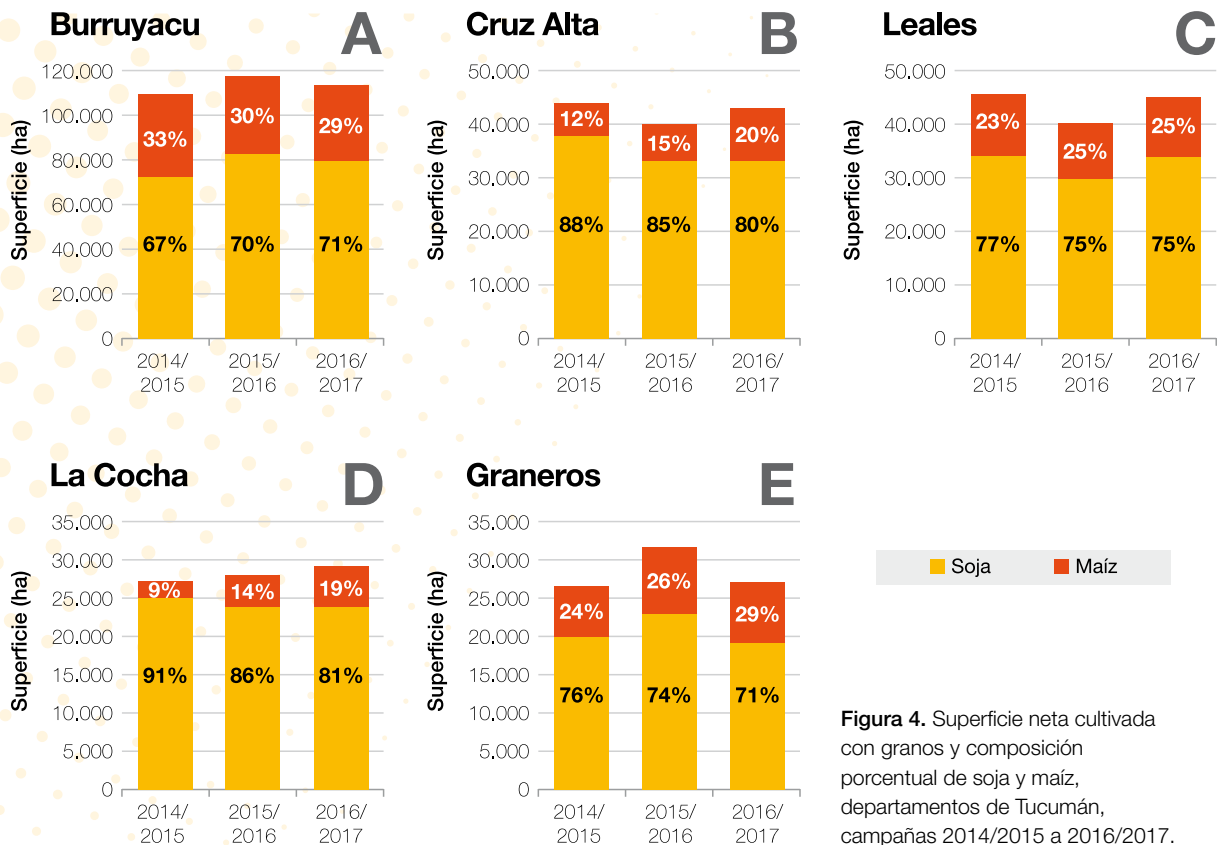


Figura 4. Superficie neta cultivada con granos y composición porcentual de soja y maíz, departamentos de Tucumán, campañas 2014/2015 a 2016/2017.

Leales: el área sojera se contrajo en 2016 y luego se expandió en 2017. El área maicera prácticamente registró los mismos valores en las dos primeras campañas para luego incrementarse notablemente hacia el final de la serie. El área cañera mostró una tendencia negativa en general (Figura 3C).

En lo relativo al área granera, se observa una disminución en 2016 y luego un importante incremento en 2017, manteniéndose en general la proporción de cultivos de soja y maíz (Figura 4C).

La Cocha: las superficies con soja y caña de azúcar presentaron tendencia negativa en general, a diferencia de la superficie maicera que registró una tendencia positiva, con un notable

incremento porcentual entre 2015 y 2017 (Figura 3D).

En el área granera se constató una tendencia creciente en general, con un incremento de la participación porcentual del maíz (Figura 4D).

Graneros: tanto la superficie con soja como la de maíz aumentaron en 2016 y luego se retrajeron en 2017, mientras que el área cañera presentó una tendencia decreciente en general (Figura 3E).

Con respecto al área granera, presentó igual tendencia que los cultivos de soja y maíz, con un incremento en 2016 y luego una disminución en 2017, en tanto que la proporción porcentual de maíz fue aumentando hacia el final de la serie (Figura 4E).

Dinámica espacial de los cultivos de granos y caña de azúcar

El seguimiento espacial de los cultivos permite identificar las zonas donde se produjeron sustituciones de cultivos. En la Figura 5 el color rojo indica las áreas sembradas con granos en 2015 que presentaron cultivos de caña de azúcar en 2017, mientras que el color azul corresponde a los lotes implantados con caña de azúcar en 2015 que en 2017 fueron cultivados con granos. Finalmente, los colores amarillo y verde indican las áreas tradicionalmente destinadas a cultivos de granos y caña de azúcar, respectivamente.

En primera instancia se aprecia una gran dinámica en los lotes

agrícolas situados en los sectores norte, centro y este del área agrícola provincial. Se aprecian sustituciones de granos por cultivos de caña de azúcar y viceversa.

Al circunscribir el análisis al área cañera tradicional se constatan los dos tipos de sustituciones, que corresponden mayormente a campos cañeros en rotación con soja (Fandos *et al*, 2007).

El análisis en detalle en el área granera tradicional también revela la presencia de los dos tipos de reemplazos, localizados mayormente en los departamentos Burruyacú, Cruz Alta, Leales y La Cocha.

Consideraciones finales

En el período comprendido entre las campañas 2014/2015 – 2016/2017

en la provincia de Tucumán, la superficie con soja presentó valores similares, con un leve incremento en la última campaña; la superficie con maíz presentó una tendencia creciente en general, en tanto que el área cañera tuvo un incremento en 2016 y luego un decrecimiento en 2017.

Al considerar la superficie con soja a nivel departamental surge que todos los departamentos presentaron mermas de superficie en la última campaña con excepción de Leales.

En cuanto al maíz, en Cruz Alta, Leales y La Cocha se registraron incrementos de superficie mientras que en Burruyacú y Graneros se detectaron descensos de superficie.

Con respecto al cultivo de caña de azúcar, todos los departamentos considerados presentaron disminuciones de superficie con excepción de Burruyacú.

El área granera provincial, integrada por los cultivos de soja y maíz, registró una tendencia creciente en la serie analizada, mientras que la proporción de cultivos de soja y maíz prácticamente se mantuvo en las tres campañas.

El detalle del área granera a nivel de departamento indica que en el último ciclo agrícola se produjo una retracción de la superficie cultivada con granos en Burruyacú y Graneros, mientras que en Cruz Alta, Leales y La Cocha se constató una ampliación del área destinada a cultivos graníferos. En cuanto a la proporción de soja y maíz, se registró un aumento en la participación del maíz en Cruz

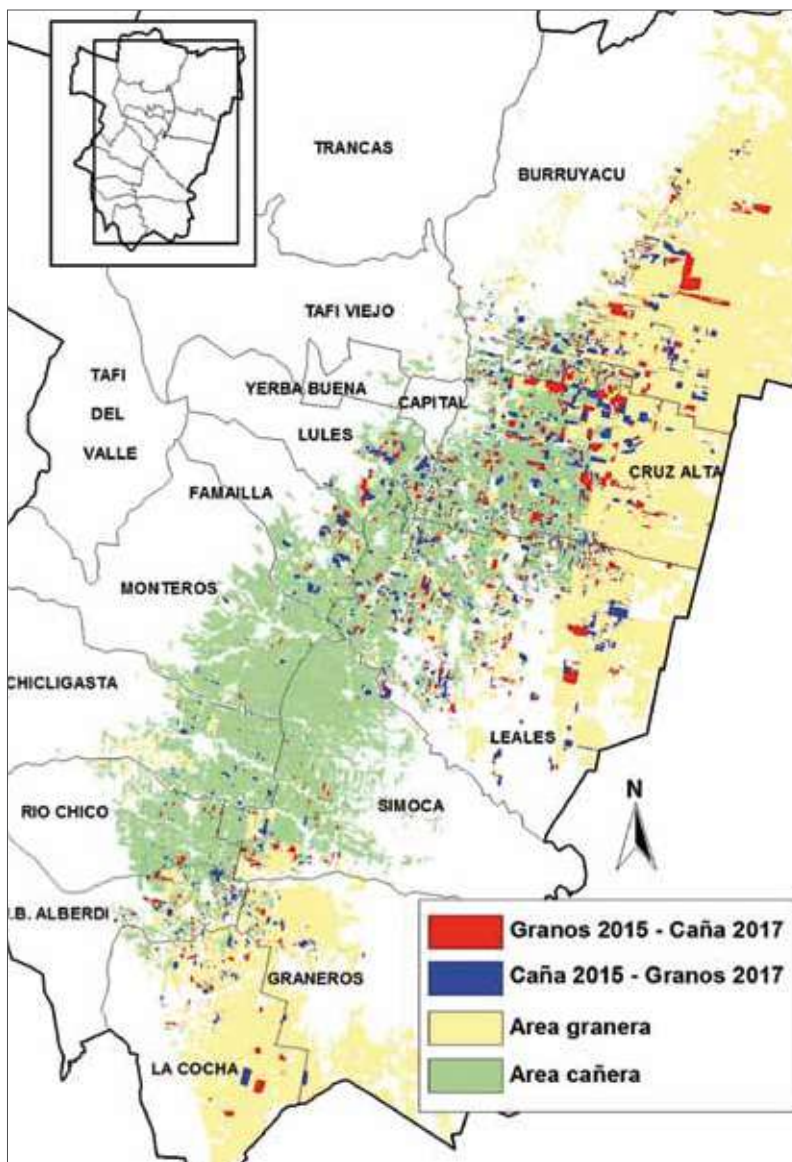


Figura 5. Distribución espacial del área con granos en 2015 y caña de azúcar en 2017, y de caña de azúcar en 2015 y granos en 2017. Tucumán.

Alta, La Cocha y Graneros. En Leales se mantuvo la proporción en las últimas dos campañas, mientras que en Burruyacú se constató un descenso en el valor porcentual del maíz.

El estudio espacial evidencia gran alternancia soja-caña de azúcar en el área agrícola de la llanura tucumana, lo que obedece a la práctica de rotar los cañaverales con

soja y a las sustituciones de cultivos derivadas de factores ambientales o de mercado que direccionan las decisiones empresariales.





Aportes de la teledetección y los Sistemas de Información Geográfica al enfoque integrado de los sistemas productivos de granos

Fandos, Carmina, Federico Soria, Pablo Scandaliaris y Javier I. Carreras Baldrés

Sección Sensores Remotos y S.I.G. EEAOC. E-mail: carminaf@eeaoc.org.ar

Introducción

La agricultura sustentable se basa en sistemas de producción cuya principal característica es la aptitud de mantener su productividad y ser útiles a la sociedad indefinidamente (Ferrari, 2010).

Los sistemas productivos de granos de la región NOA están afrontando serios inconvenientes para mantener la sustentabilidad. Entre los factores que atentan contra la viabilidad de estos se destacan los problemas de fertilidad de los suelos, derivados de insuficientes prácticas de fertilización, y la aparición de resistencias en plagas o malezas que llevan al aumento en la aplicación de productos químicos, con las consecuencias negativas que implica desde el punto de vista ambiental, social y económico.

Esta problemática lleva a un replanteo de los sistemas productivos en busca de alternativas que garanticen la sustentabilidad. Entre dichas alternativas se encuentran los enfoques agroecológicos.

La Agroecología incorpora ideas sobre una perspectiva de la agricultura más ligada al medio ambiente y más sensible socialmente, centrada no solo en la producción sino también en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción (Altieri, 1999). Implica un enfoque holístico, es decir una visión general e integrada del sistema, pero a la vez un manejo diferenciado de cada lote, y en este enfoque pueden contribuir activamente los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la teledetección.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el aporte de los SIG y la teledetección al manejo de los sistemas productivos de granos desde un punto de vista integrado, considerando enfoques de conceptos agroecológicos.

Breves aspectos sobre SIG, teledetección y agricultura de precisión

Un SIG es un sistema de información computarizado, es decir que está conformado por bases de datos informatizadas

que contienen información espacial (Chuvieco, 2002). Un SIG descompone la realidad en distintos temas, esto es en distintas capas o estratos de información de la zona que se desea estudiar, y el analista puede trabajar sobre cualquiera de esas capas según las necesidades del momento, lo que lleva a resaltar la gran ventaja de los SIG, que es la de poder relacionar las distintas capas entre sí, lo que concede a estos sistemas gran capacidad de análisis (Gutiérrez Puebla y Gould, 1994).

La teledetección consiste en la obtención de información de un objeto a distancia. En general las definiciones más habituales incluyen los siguientes aspectos: la adquisición de información a distancia, que se realiza a través de sensores remotos y registra radiación electromagnética, y la transformación de los datos obtenidos en información útil por medio de técnicas de interpretación y reconocimiento de superficies (Sobrino *et al.*, 2000).

La cobertura global y sinóptica de la cobertura terrestre, junto con la posibilidad de obtener información

homogénea, actualizada y de manera frecuente en diferentes regiones del espectro electromagnético, con la ventaja adicional del formato digital que facilita el tratamiento de los datos, convierten a la teledetección en una herramienta con gran potencial en la agricultura, tanto para la identificación y estimación de superficie como para el seguimiento y estado de los cultivos (Sobrino *et al.*, 2000; Chuvieco Salinero, 2002).

La teledetección permite generar capas de información que alimentan los SIG, por lo que ambas tecnologías sumadas presentan gran potencial para la gestión de sistemas agrícolas y han posibilitado, junto a los sistemas de navegación global por satélites (popularmente conocidos como GPS), el desarrollo de la agricultura de precisión, que consiste en la aplicación de tecnologías y principios para el manejo de la variabilidad espacial y temporal asociada a todos los aspectos de la producción agrícola con el propósito de mejorar la productividad del cultivo y la calidad ambiental (Pierce and Nowak, 1999).

Algunos principios de la Agroecología y aportes de los SIG y la teledetección

Algunos de los principios de la Agroecología se enumeran a continuación (Altieri, 1999):

1. Aumentar el reciclaje de biomasa y el balance del flujo de nutrientes.
2. Asegurar la calidad del suelo: incrementar el contenido de materia orgánica y biología de suelo.

3. Minimizar la pérdida de recursos (nutrientes, agua, recursos genéticos, biodiversidad).
4. Aumentar la diversidad genética intra e inter específica a nivel de finca y a nivel de paisaje.
5. Establecer una agricultura de procesos, generando indicadores que permitan evaluar el funcionamiento del agroecosistema.

Las tecnologías relacionadas con los SIG y la teledetección pueden contribuir al logro de los principios mencionados.

Con respecto al primer principio, la biomasa hace referencia al conjunto de materia orgánica, de origen animal o vegetal, fundamental para el desarrollo de todos los ciclos vitales que garantizan el funcionamiento de los agroecosistemas. De allí la importancia de su caracterización. La teledetección facilita la identificación y evaluación de la biomasa vegetal sobre el suelo. Imágenes satelitales o fotografías aéreas en los diferentes rangos del espectro electromagnético, tratadas con diferentes metodologías como clasificación multiespectral o generación de índices verdes,

posibilitan la identificación y cuantificación de la biomasa. Entre los índices de vegetación más frecuentes para la evaluación de la biomasa se encuentra el "Normalized Difference Vegetation Index" (NDVI), que relaciona la reflectividad en las bandas del infrarrojo cercano y el rojo. Este da una medida de la cobertura vegetal y su vigorosidad, lo que permite el monitoreo de los cambios de la vegetación, ya que responde a cambios en la cantidad de biomasa verde (Chuvieco Salinero, 2002).

Como ejemplo se puede apreciar en la Figura 1 un índice NDVI generado a partir de una imagen Landsat 8 OLI, que posibilitó la cuantificación de la biomasa vegetal presente.

En cuanto al segundo y tercer principio, para asegurar la calidad del suelo es imprescindible incorporar prácticas que minimicen las pérdidas de recursos. La teledetección y los SIG facilitan diferentes herramientas que ayudan a la sistematización de los campos, es decir al manejo de la topografía. Como ejemplo se pueden mencionar las imágenes ópticas o de radar a partir de las cuales se generan modelos digitales

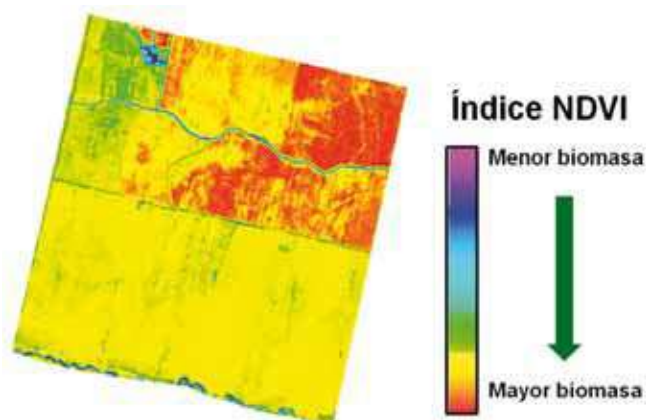
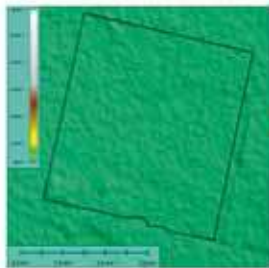


Figura 1. Índice NDVI generado a partir de una imagen Landsat 8 OLI.

de elevación (MDE), de los que se derivan las curvas de nivel y posteriormente las pendientes de suelo y microcuencas hídricas del terreno. Dicha información es de gran utilidad para el

este punto, la teledetección y los SIG posibilitan la identificación espacial de las

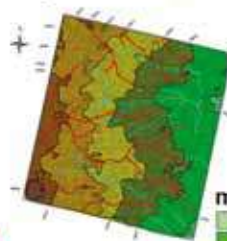
Imagen radar: MDE



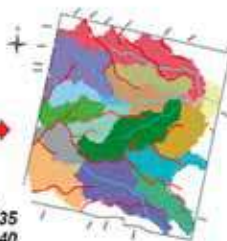
Curvas de nivel



Divisoria de aguas y escorrentía



Microcuencas hídricas



Pendientes de suelo

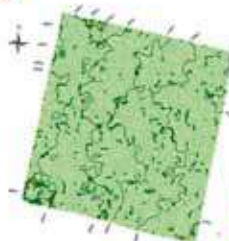


Figura 2. Generación de microcuencas hídricas y pendientes de suelo a partir de imágenes radar.

manejo de la topografía, lo que permitirá disminuir la pérdida de suelo y asegurar el buen uso del agua. En la Figura 2 se expone una secuencia resumida de generación de microcuencas hídricas y de pendientes de suelo a partir de imágenes radar. En lo referido al cuarto principio, se debe mantener la diversidad genética y de especies que garantice la continuidad de los ciclos de nutrientes. En

secuencias y de rotaciones de cultivos. A modo de ejemplo, en la Figura 3 se expone la repetitividad de los cultivos de maíz y de soja en un campo granero, lo que permite inferir la frecuencia de rotaciones de cultivos.

Con respecto al quinto principio,

establecer una agricultura de procesos hace referencia a la identificación y estudio de todos los ciclos biológicos del agroecosistema necesarios para su funcionamiento. En este caso, los SIG y la teledetección permiten la medición y seguimiento espacial de diferentes parámetros y procesos, lo que habilita la construcción de mapas que facilitan su visualización e interpretación. Se pueden citar el monitoreo de parámetros de suelo, de enfermedades, plagas y malezas, etc. En la Figura 4 se expone a modo de ejemplo la cartografía de parámetros de suelo de un campo granero, medidos a una profundidad entre 0-30 cm.

Finalmente cabe resaltar que los SIG y la teledetección son

Campañas 2008/2009 - 2016/2017

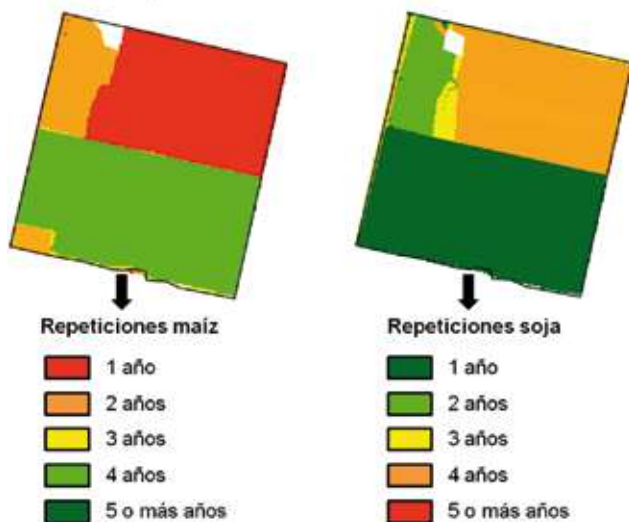
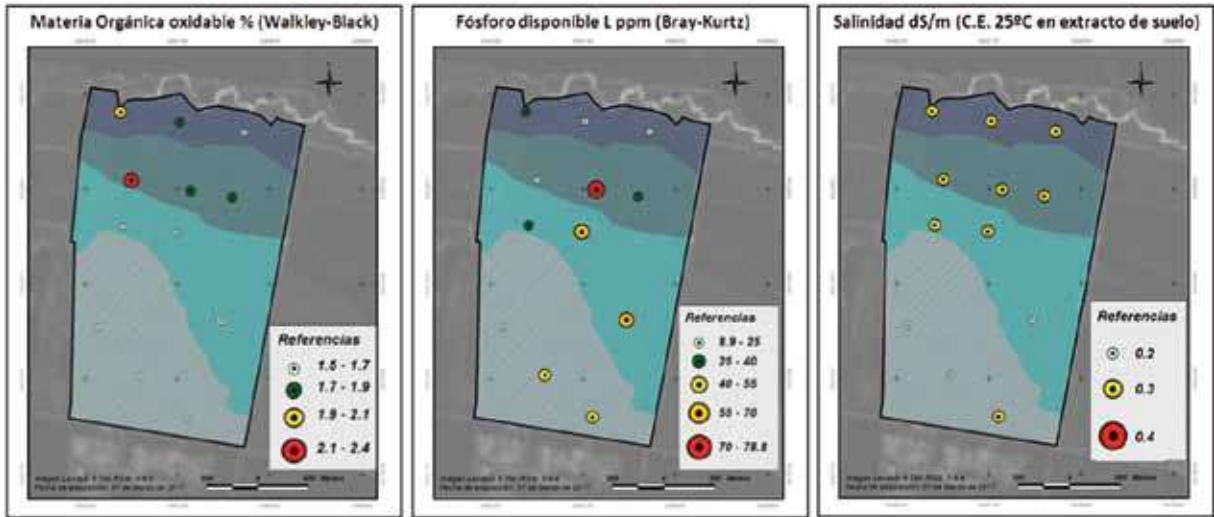


Figura 3. Repetitividad de cultivos de maíz y soja entre las campañas 2008/2009 y 2016/2017.



Fuente: Sección Suelos y Nutrición Vegetal, EEAOC.

Figura 4. Cartografía de parámetros de suelo. Monitoreo de parámetros de suelo (profundidad: a-30cm).

herramientas que ayudan a registrar la “historia del lote”; esto facilita la visión sistémica de diferentes variables y permite la identificación de áreas homogéneas. En la Figura 5 se ejemplifica un proceso de ambientación a partir de análisis

SIG y teledetección. Se aprecia que mediante la integración de diferentes coberturas temáticas, entre ellas el índice NDVI resultante del análisis conjunto de índices NDVI para diferentes campañas y variables relacionadas con la topografía del

terreno (Figura 5 A), se pueden diferenciar áreas homogéneas (Figura 5 B), a partir de las cuales se identificarán ambientes. En la Figura 5 C, los polígonos indican los distintos ambientes que serán la base para el manejo agronómico.

Análisis SIG: integración de capas temáticas

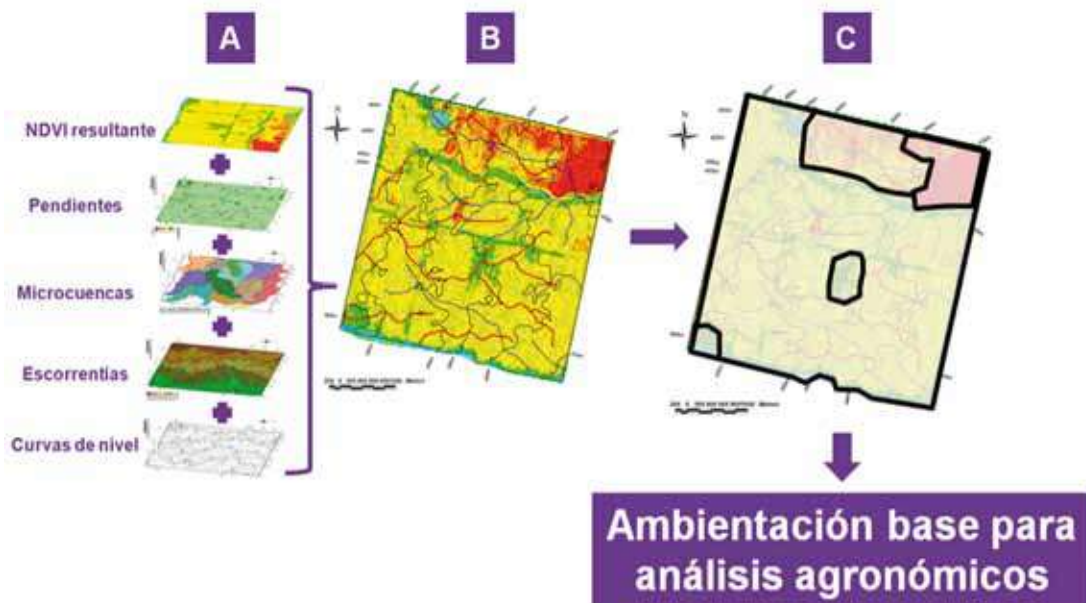


Figura 5. Diferenciación de ambientes a partir de análisis SIG y teledetección. A: Análisis SIG; B: Áreas homogéneas; C: Identificación de ambientes que serán la base para análisis agronómicos.

Consideraciones finales

Los SIG y la teledetección son tecnologías que facilitan el seguimiento integral de los sistemas productivos al aportar herramientas que posibilitan la identificación y caracterización de la biomasa, el manejo de la topografía del terreno y la medición de diferentes procesos, entre otros, todo ello en un marco georreferenciado que

simplifica el análisis integrado de la información.

En síntesis, los SIG y la teledetección contribuyen a la visión sistémica de diferentes variables y por ello facilitan realizar ambientaciones para identificar áreas de manejo homogéneo, paso necesario para la aplicación de la agricultura de precisión, la cual se basa en el manejo diferenciado de cada ambiente.

El manejo por ambientes permite la aplicación de insumos solo en las áreas en las que resulta necesario, lo que lleva al mejor uso de los recursos, la disminución del impacto sobre el medio ambiente y una significativa reducción de los recursos energéticos, lo que contribuye decisivamente a la mejora de la sustentabilidad de nuestros sistemas productivos.

Bibliografía citada

Altieri, M. A. 1999. Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentable. Editorial Nordan-Comunidad. Montevideo. Uruguay.

Chuvieco Salinero, E. 2002. Teledetección Ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio. Editorial Ariel S.A. Barcelona. España.

Ferrari, M. 2010. ¿Nuestros actuales

sistemas de producción agrícola son ambientalmente sustentables? Informaciones Agronómicas del Cono Sur. 48:6-10. Disponible en <http://www.ipni.net/publication/ia-lacs.nsf/issue/IA-LACS-2010-4> (consultado 10 de julio de 2017).

Gutiérrez Puebla, J. y M. Gould. 1994. SIG: Sistemas de Información Geográfica. Editorial Síntesis. Madrid. España.

Pierce, F. J. and P. Nowak. 1999. Aspects of Precision Agriculture. Advances in Agronomy 67: 1-85.

Sobrinho, J. A.; N. Raissouni; Y. Kerr; A. Olioso; M. J. López-García; A. Belait; M. H. El Kharraz; J. Cuenca y L. Dempere. 2000. Teledetección. Servicio de Publicaciones, Universidad de Valencia, Valencia, España.

Credenz™

Creemos que a partir de nuestra semilla de soja tu campo está lleno de oportunidades

Credenz cuenta con variedades para cada región

> CZ 5905 IPRO STS

> CZ 7.55 S

> CZ 6505 B

> CZ 7905 IPRO

> CZ 6806 IPRO



Bayer



Yo Aplico Responsablemente

Credenz la semilla de soja de Bayer



8

Análisis económico y estadístico de los cultivos

8a. Crecimiento del gasto de producción del cultivo de soja y su relación con el modelo productivo



Crecimiento del gasto de producción del cultivo de soja y su relación con el modelo productivo

Pérez, Daniela R.*, Mario R. Devani**, Virginia Paredes* y Graciela Rodríguez*

* Sección Economía y Estadísticas; ** Sección Granos. EEAOC. E-mail: danielaperez@eeaoc.org.ar

Introducción

En el noroeste argentino (NOA) el modelo de producción de soja, de amplia adopción durante las dos últimas décadas, tiene como principal objetivo que los cultivares puedan expresar sus máximos potenciales de rendimiento. Esta característica incide positivamente en el ingreso, pero implica el agregado de una importante cantidad de insumos para contrarrestar la acción negativa de los factores reductores del rinde, como son las plagas y también las altas tasas de extracción de nutrientes.

Centrarnos solamente en lograr altos rindes sin observar los diversos balances lleva, por un lado, a un deterioro paulatino del medioambiente y por otro, a la reducción de la renta debido al desequilibrio entre el costo de los insumos y los incrementos de productividad asociados a estos.

El objetivo de este trabajo fue mostrar la relación entre el modelo productivo y el incremento de costos de producción en el período 2000/2001-2016/2017.

Para esto se analizó el crecimiento de los distintos rubros de costo y se comparó el rendimiento de indiferencia con el promedio de cada campaña.

Evolución de los gastos de barbecho a cosecha entre 2000/2001 y 2016/2017

En Tucumán, al igual que en el resto de Argentina, entre 2000/2001 y 2016/2017 se produjo una intensificación del monocultivo de soja RG. Esto se corrobora al contrastar la evolución del área sembrada con soja RG y el nivel de rotación con maíz. Este último era del orden del 30% antes de la difusión de la soja RG; luego, en la mayor parte de este período estuvo en alrededor del 15%, alcanzando nuevamente valores del orden del 30% recién a partir del incremento de la población de *Rhyssomatus subtilis*.

La intensificación del monocultivo de soja implicó la sistematización y simplificación de un proceso y su repetición durante las últimas dos décadas, lo que presionó al sistema biológico. Este reaccionó con la aparición de nuevas

plagas insectiles y, en el caso de las malezas, con la selección de tolerancia y generación de resistencia.

En la Figura 1 se muestra cómo evolucionaron los costos de producción y comercialización de soja en Tucumán y zonas de influencia entre 2000/2001 y 2016/2017. Se observa que el gasto total se incrementó a un ritmo del 5% en promedio por año, y en un 129% entre extremos, pasando de 263 USD/ha a 602 USD/ha. Analizando los diferentes rubros, los que más crecieron en su participación fueron administración y estructura, control de malezas y control de plagas insectiles, que lo hicieron a ritmo promedio anual del 8%, 7% y 7%, respectivamente.

Campaña 2016/2017

En la Figura 2 se muestran los gastos de barbecho a cosecha para distintos planteos técnicos y problemáticas en el cultivo de soja en Tucumán en la campaña 2016/2017. Los manejos resultan de las respuestas a la encuesta anual de fin de campaña que realiza la

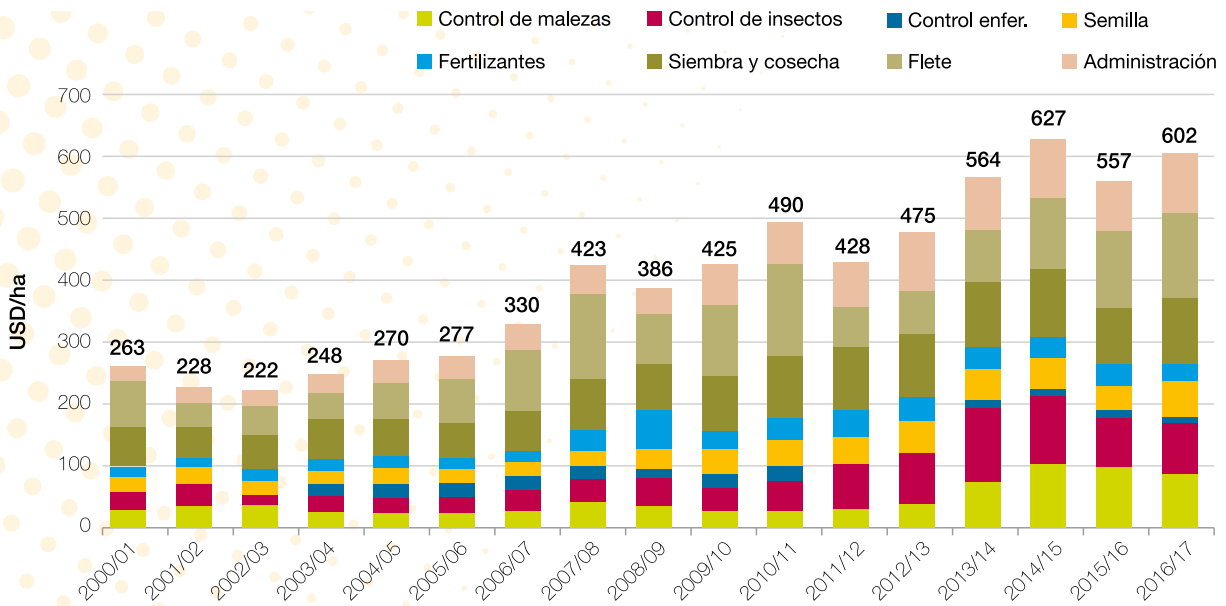


Figura 1. Gastos de barbecho a cosecha y administración para el cultivo de soja en Tucumán, período 2000/2001-2016/2017.

Sección Economía de la EEAOC y a sugerencias de los técnicos de la Sección Granos EEAOC. De esta manera se tuvo en cuenta: para la aplicación de herbicidas, la presencia de malezas resistentes; para la aplicación de insecticidas, la presencia de *Rhyssomatus subtilis*; la compra de semilla de soja RR1 o INTACTA PRO RR2 Bt; un canon de 10 USD/t; un rinde

de 2,65 t/ha (promedio estimado para la campaña 2016/2017) y la aplicación de fungicidas y fertilizantes.

Teniendo en cuenta los distintos manejos, el gasto de barbecho a cosecha osciló entre 300 y 420 USD/ha. A estos valores se debe agregar entre 75 a 95 USD/ha correspondientes a la estructura y

el arriendo, que fue del orden de 120 USD/ha en valor fijo o bien un 20% del rinde logrado.

Como se observa en la Figura 2, el mayor gasto por rubro estuvo destinado al control de malezas en el caso de que los lotes estuvieran infestados con malezas resistentes, llegando en esta situación a valores del orden de 125 USD/ha.

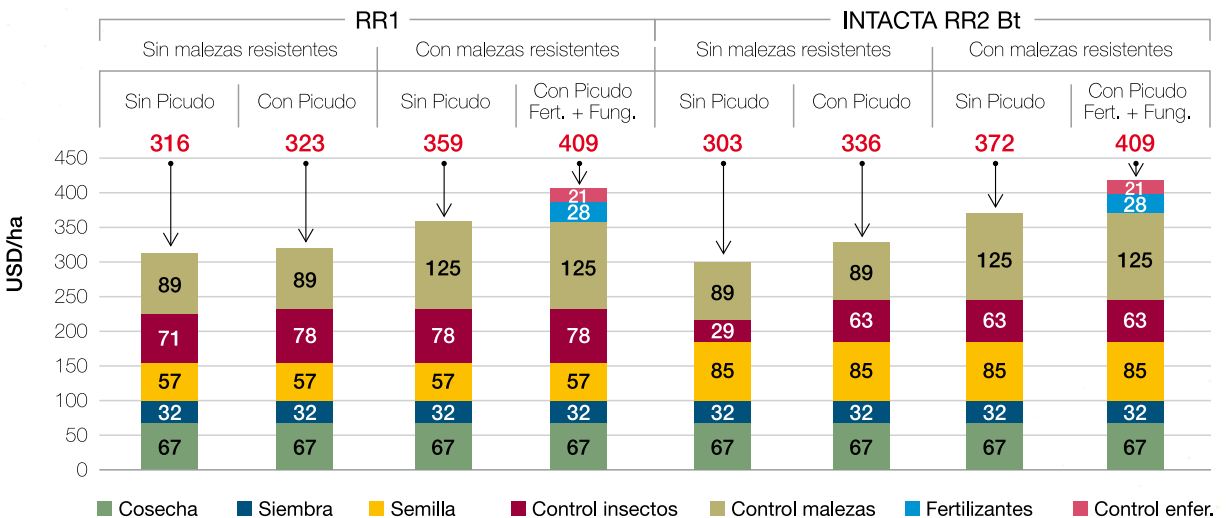


Figura 2. Gastos de barbecho a cosecha para distintos manejos y problemáticas en el cultivo de soja en Tucumán en la campaña 2016/2017.

Frente a las plagas insectiles, específicamente las orugas, una herramienta de control son las variedades Intacta RR2Bt, que demostraron un buen control de las especies foco de la tecnología. En lotes con picudo continúa siendo más económico el uso de RR1, a menos que las variedades Intacta PRO RR2 Bt presenten un plus de rinde.

En la encuesta que realiza la Sección Economía al final de campaña se indica que el 73% de los que respondieron, sembraron Intacta Pro RR2 Bt, y que el 41% no respetó los refugios. Nuevamente la invitación es a pensar en el largo plazo y utilizarla como corresponde, respetando los refugios recomendados. A diferencia de lo que ocurrió con RR1, al tener Intacta un canon y una licencia de uso, cuidar la tecnología es imprescindible, porque de aparecer resistencia en las orugas se terminará pagando por una tecnología que no resuelve ningún problema.

Rindes de indiferencia vs rindes promedio logrados

En la Figura 3 se observa la evolución del precio de la soja en el puerto de Rosario en el período 2000/2001-2016/2017, con valores anuales correspondientes al promedio junio – diciembre del año de cosecha de cada campaña. También se muestra el rinde de indiferencia, es decir las toneladas necesarias para cubrir los costos directos, para la producción en tierras propias y arrendadas, y además el rendimiento promedio de cada ciclo.

Los costos utilizados para determinar el rinde de indiferencia fueron los mostrados en la Figura 1. El valor del arriendo corresponde al 20% del rinde de cada campaña referido al precio antes señalado. Mientras que el flete de cada ciclo es el valor promedio de los meses de junio a diciembre del año de cosecha,

llevado a valor por hectárea con el rinde promedio de la respectiva campaña.

El rinde de indiferencia promedio para el período 2000/2001-2010/2011 fue de 1,85 t/ha en arriendo y de 1,30 t/ha en la producción en tierra propia. Estos rindes experimentaron un incremento del 32% y del 47% respectivamente para el período 2011/2012-2016/2017, ubicándose en 2,57 t/ha para la producción en arriendo y en 1,92 t/ha en tierra propia (Figura 3).

En el período 2000/2001-2010/2011, la brecha promedio entre la diferencia del rinde promedio de cada campaña y los rindes de indiferencia en tierra propia y en arriendo fue de 1,43 t/ha y 0,83 t/ha, respectivamente. El mismo indicador en el período 2011/2012-2016/2017 en la producción en tierra propia fue de 0,2 t/ha, mientras que en tierras arrendadas la diferencia fue negativa (Figura 3).

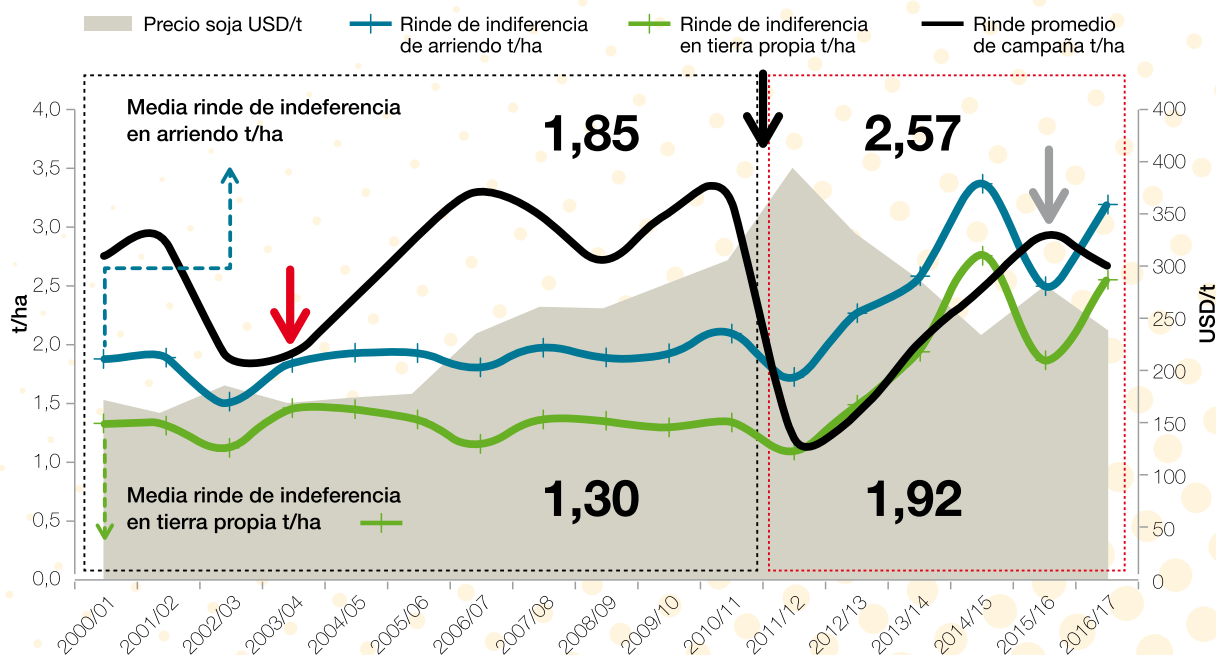


Figura 3. Precio de la soja en el puerto de Rosario (USD/t), rinde de indiferencia para el cultivo de soja (t/ha), para la producción en arriendo y en tierra propia y rinde promedio por campaña (t/ha) en Tucumán 2000/2001-2016/2017.

En el período 2000/2001-2010/2011, el aumento del rinde fue acompañado por el del precio; esto permitió sostener el aumento de los costos y que el rinde de indiferencia se mantuviera en un nivel aceptable. El mayor costo vino dado en buena medida por un mayor gasto en el control de plagas y enfermedades.

En el período 2011/2012-2016/2017, los problemas con plagas (insectos y malezas) fueron crecientes y con ellos el gasto necesario para controlarlas. Además hubo una drástica caída de los rindes debido a condiciones climáticas adversas, y al final de período se sumó la disminución en el precio de la oleaginosa. La tasa a la que crecieron los costos no pudo ser compensada por el ingreso bruto, que disminuyó de manera importante por caídas del rinde, del precio o de ambos.

Este sistema es muy inestable desde lo económico y también desde lo ambiental. Una mayor estabilidad requiere un aumento de la diversidad. La diversidad disminuye riesgos y actúa en la regulación de las poblaciones de plagas y en la fertilidad. Esto puede implicar una merma del costo o un incremento del ingreso tal cual lo evidencian la rotación con maíz, o la sucesión con cultivos de invierno como el trigo o con coberturas como vicia, avena y centeno.

En el NOA la presencia del maíz en rotación con soja genera un

incremento del rinde de la soja que le sucede, que se ubica entre 0,1 t/ha y 0,9 t/ha, por los efectos positivos del rastrojo de la gramínea en las propiedades del suelo y en el almacenaje de agua. Además tiene efectos en la reducción de la población de picudo negro, que equivalen a una reducción del gasto de entre 15 y 33 USD/ha. Y en el caso del control de malezas permite otras estrategias en el uso de herbicidas que bajan costos o favorecen la rotación con otros activos.

La vicia como cobertura tiene acción sobre las malezas de invierno disminuyendo el costo y la necesidad de utilizar herbicidas; además puede producir un importante aporte de nitrógeno, que reduce la necesidad de aplicar fertilizantes sintéticos y cuyo efecto puede ser aprovechado, por ejemplo, por el maíz.

■ Consideraciones finales

Entre 2000/2001 y 2016/2017 el gasto de producción de soja fue creciente, con aumentos entre extremos de 129%. Parte de este aumento se debe a un incremento de la incidencia de los factores reductores (plagas insectiles, malezas, enfermedades, etc.).

Si no están dados los procesos para regular el flujo de energía y nutrientes, el costo para sostener el rendimiento en altos niveles se vuelve cada vez más elevado, y la rentabilidad queda aún más dependiente de altos precios,

puesto que los rendimientos de indiferencia en el NOA están muy próximos o superan al rinde promedio de la zona.

La propuesta es cambiar la mirada: buscar rindes estables, observar los diversos flujos de energía y ciclos que ocurren en el agro-ecosistema, y mediante la diversificación (sucesiones, rotaciones) y los procesos reguladores de poblaciones y fertilidad que ésta desencadena, disminuir el agregado de insumos y costo. En el NOA el nivel de costos actuales sólo puede sostenerse con precios y rinde altos.

Una mayor estabilidad en lo económico viene de la mano de bajar riesgos por construcción de un portfolio de productos que permita cumplir con este objetivo. En este sentido lo productivo, lo económico y lo ambiental son complementarios. Identificar los ambientes productivos y asignar las mejores alternativas de rotación de acuerdo con ello es la herramienta para ajustar la ecuación que nos permita una mayor estabilidad y quizás no la maximización de la rentabilidad en este año, pero sí en el conjunto de los años.

Finalmente es necesario contar con mediciones e indicadores que integren procesos productivos, ambientales y económicos/ sociales que permitan planificar y tomar decisiones en términos de sustentabilidad de balances del sistema.



INTACTA RR2 PRO

DESAFIAR LOS LIMITES EN SOJA

9

Biología molecular de la soja

9a. Uso de Marcadores
Moleculares como
herramientas para incorporar
genes de resistencia a
enfermedades en soja



Uso de Marcadores Moleculares como herramientas para incorporar genes de resistencia a enfermedades en soja

Rocha, Carla M. L. *, María A. Chiesa****, Esteban M. Pardo*, María G. García*, Victoria González**, Mario Devani**, Fernando Ledesma***, Daniel L. Ploper**, Eligio N. Morandi**** y Atilio P. Castagnaro*.

*Sección Biotecnología, **Sección Fitopatología y ***Sección Granos, EEAOC. **** Instituto de Investigaciones en Ciencias Agrarias de Rosario (IICAR, CONICET-UNR). E-mail: atiliocastagnaro@gmail.com

Introducción

La biotecnología y la ingeniería molecular han desarrollado herramientas durante los últimos años que prometen aumentar significativamente la eficiencia de los programas de mejoramiento genético. Con la utilización de técnicas moleculares apropiadas es posible identificar genes de interés, o indirectamente a través de marcadores moleculares, y transferirlos entre variedades mediante cruzamientos tradicionales. Una de las técnicas más utilizadas es la de Selección Asistida por Marcadores Moleculares (SAM), que permite elegir los genes candidatos a introducir por cruzamientos

clásicos en variedades elites (Khan *et al.*, 2017).

Un marcador molecular (MM) es una secuencia específica de ADN que puede ser identificada y localizada en el genoma de una planta, y si este MM se encuentra ligado a un gen de interés, como por ejemplo un gen que otorga resistencia a una enfermedad pero cuya secuencia no se conoce, es posible identificar la presencia de ese gen en una planta por medio del marcador. Por lo tanto, si se cruzan dos genotipos, uno que lleva un gen de resistencia y un MM ligado a ese gen con otro genotipo al cual se desea incorporar el gen de resistencia, es posible analizar la descendencia del cruzamiento e

identificar a los hijos que hayan recibido por herencia simple el MM, y por lo tanto el gen de interés ligado. Posteriormente, mediante retro - cruza con el parental recurrente y el análisis molecular de la presencia del MM, se puede recuperar el fondo genético de la variedad elite con el gen de resistencia incorporado (Mohan *et al.*, 1997). La Sección Biotecnología de la EEAOC cuenta con personal capacitado y con los equipamientos apropiados para llevar adelante este tipo de estrategias y apoyar al Sub - Programa de Mejoramiento Genético de la Soja (SPMGS) del Programa Granos. En este sentido, bajo el marco del Programa Granos y mediante una colaboración con el Laboratorio



Figura 1. Síntomas de las tres enfermedades en soja. A) Mancha Ojo de Rana; B) Síndrome de la Muerte Súbita; y C) Cancro del Tallo de la soja.

de Fisiología Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario e Instituto de Investigaciones en Ciencias Agrarias de Rosario (IICAR, Conicet - UNR), se está llevando adelante un proceso de SAM con el objetivo de incorporar genes de resistencia a tres enfermedades (Figura 1) en un solo genotipo de soja. Si se logra esto, se obtendría un genotipo portador de un paquete de genes que podrá ser utilizado como parental dador de resistencias a otras líneas promisorias, lo que resultaría en un ahorro de tiempo y recursos.

El objetivo de este trabajo fue analizar en los genotipos del banco de germoplasma del Sub Programa de Mejoramiento Genético de la Soja (SPMGS) de la EEAOC la presencia de MM microsatélites (SSR) ligados a genes de resistencia a las enfermedades Macha Ojo de Rana (MOR), Síndrome de la Muerte Súbita (SMS) y Cancro del Tallo de la Soja (CTS), para utilizarlos en futuras estrategias de mejoramiento asistido.

■ Materiales y métodos

Se seleccionaron 64 genotipos del Banco de Germoplasma del SPMGS de la EEAOC en base a recomendaciones del Jefe del Programa Granos y se analizó la presencia de marcadores moleculares ligados a genes de resistencia a las tres enfermedades de interés. Los genotipos que se seleccionaron como candidatos para realizar cruzamientos dirigidos fueron los que presentaron el mayor número de MM ligados a tres genes de

resistencia a la mancha de ojo de rana llamados *Rcs3*, *Rcs_{Peking}* y *Rcs_{Mte.Red}* (Mian *et al.*, 2008), dos genes de resistencia al cancro del tallo conocidos como *Rdm5* y *Rdm4* (Chiesa *et al.*, 2017) y los marcadores moleculares

microsatélites (SSR) *Satt163*, *Satt371* y *Satt354* ligados a QTLs* de resistencia al síndrome de la muerte súbita (Yamanaka *et al.*, 2006). En la Figura 2 se muestra el esquema de trabajo que se está llevando a cabo.

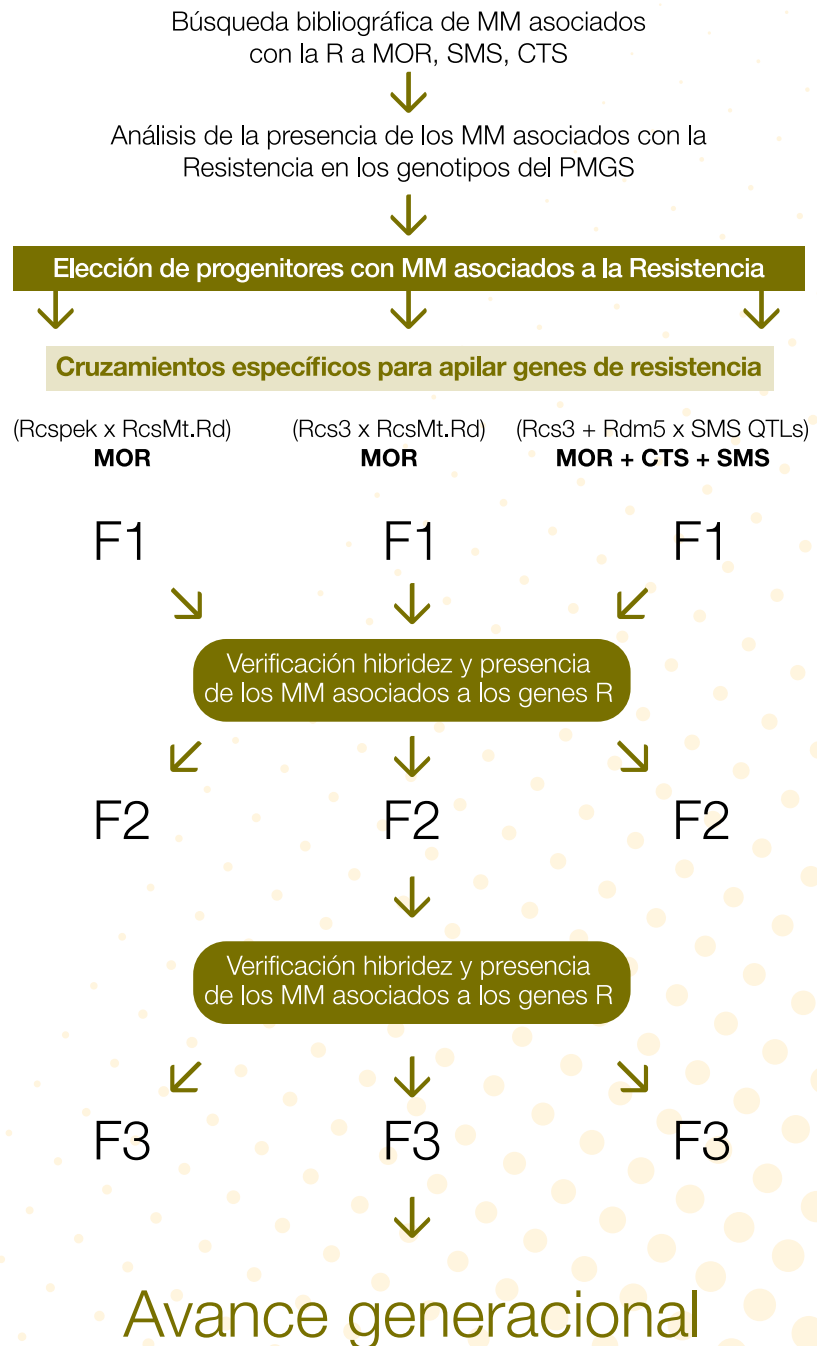


Figura 2. Etapas propuestas para incorporar resistencia a MOR, CTS, SMS en un solo genotipo mediante una aproximación de selección asistida con marcadores moleculares.

*QTL: en genética un **QTL** (acrónimo del inglés "quantitative trait locus", «locus de un carácter cuantitativo») es un locus cuya variación alélica está asociada con la variación de un carácter cuantitativo, es decir, con aquellos caracteres cuantificables que varían de forma continua.

Resultados

En la primera etapa de nuestro análisis se observó que el 25% de los genotipos analizados del Banco de Germoplasma del SPMGS de la EEAOC presentaron el marcador ligado al gen *Rcs3*, mientras que sólo el 3% tienen el MM ligado al gen *Rcs_{Mte.Red}* pero en ninguno de los genotipos se observó la presencia del gen *Rcs_{Peking}* (Figura 3).

Teniendo en cuenta estos resultados se planificaron y realizaron cruzamientos para incorporar el gen *Rcs_{Peking}* (presente en el genotipo Peking) y apilar las distintas fuentes de resistencia para MOR en otros genotipos del SPMGS. Los individuos que mostraron la presencia de MM ligados a los

genes de Resistencia a MOR de al menos dos fuentes distintas fueron autofecundados y avanzados generacionalmente hasta la generación F3. Se obtuvieron dos tipos de cruzamientos efectivos con apilamientos distintos: por un lado se apilaron los genes *Rcs3* + *Rcs_{Mte.Red}* y por otro lado los genes *Rcs_{Peking}* + *Rcs_{Mte.Red}* (Figura 4).

Cuando se analizó la presencia o ausencia de MM ligados a los genes de resistencia a CTS se observó que el 7% de los genotipos de Banco de Germoplasma del SPMGS presentaron MM ligados al gen *Rdm5* (Figura 5), mientras que el 55% de los genotipos presentaron MM ligados al gen *Rdm4*. Además, en ningún genotipo susceptible se observó la presencia de estos MM, lo que fortalece la propuesta de

utilización de estos MM como indicadores de resistencia a CTS.

Los MM asociados a los QTLs de resistencia para SMS se encontraron en el 10% de los genotipos analizados. Los genotipos obtenidos con MM apilados ligados a la resistencia a MOR y CTS se seleccionaron y se realizaron dos cruzamientos para apilar además los MM ligados a QTLs de resistencia al SMS. Las cruza obtenidas se analizaron para identificar las cruza efectivas, o sea los descendientes híbridos. El 53% y el 73% de los individuos de cada familia resultaron híbridos efectivos (Figura 6). Los híbridos efectivos identificados se autofecundaron y se obtuvieron líneas F2 que serán avanzadas generacionalmente para estabilizar el carácter según el esquema de la Figura 2.

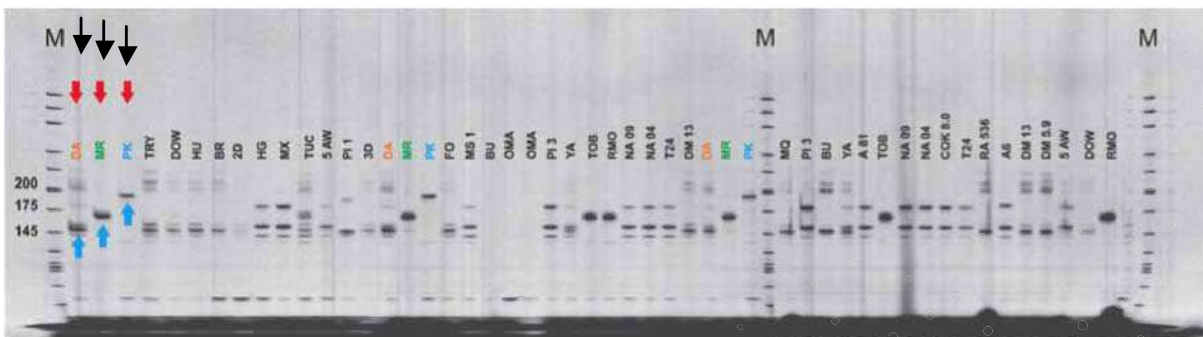


Figura 3. Electroforesis en gel de poliacrilamida para la presencia de los distintos alelos de los MM ligados a genes de R a MOR en los genotipos de Banco de Germoplasma de la EEAOC. Las flechas rojas indican los genotipos portadores de los genes de resistencia: Da (Davis), MR (Monte Redondo) y PK (Peking); las flechas azules indican las bandas correspondientes a los fragmentos de amplificación del MM para cada genotipo portador de la resistencia.

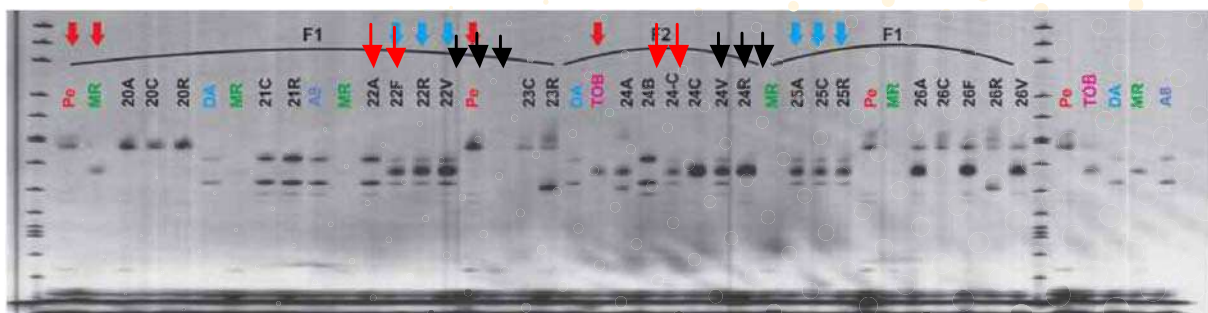


Figura 4. Electroforesis en gel de poliacrilamida mostrando los cruzamientos efectivos y obtención de híbridos para MM ligados a genes de R a MOR en los genotipos de Banco de Germoplasma de la EEAOC. Las flechas rojas indican los parentales con distintas fuentes de resistencia y las flechas negras indican híbridos exitosos obtenidos.

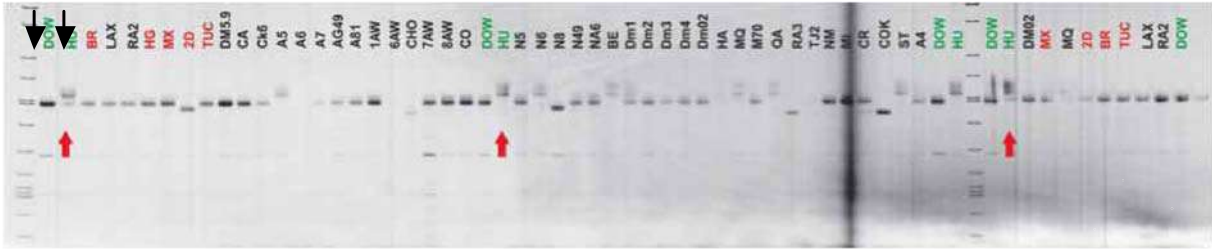


Figura 5. Electroforesis en gel de poliacrilamida para la presencia de los distintos alelos de los MM ligados al gen Rdm5 de resistencia a CTS en los genotipos de Banco de Germoplasma de la EEAOC. La flecha roja indica la banda correspondiente a la amplificación del MM Satt233 ligado al gen de resistencia en el genotipo Hutchenson (HU).

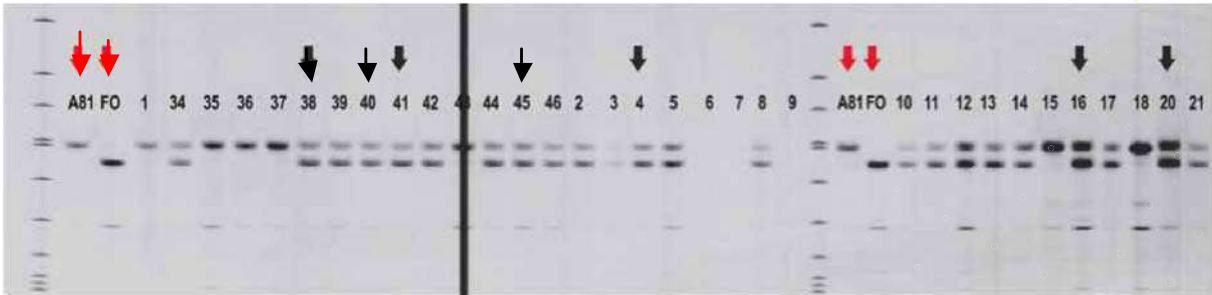


Figura 6. Electroforesis en gel de poliacrilamida de los parentales y F1 obtenidos por cruzamientos para apilar MM ligados a genes de MOR, CTS y QTLs de SMS. Las flechas rojas indican las fuentes de resistencia parentales y las flechas negras indican algunos híbridos efectivos obtenidos, a modo de ejemplo.

Conclusiones

En el Banco de Germoplasma del SPMGS de la EEAOC existen fuentes de resistencia a las

enfermedades Macha Ojo de Rana (MOR), Cancro del Tallo de la Soja (CTS) y Síndrome de la Muerte Súbita (SMS). Los MM utilizados permitieron identificar con certeza, y en generaciones tempranas,

a genotipos portadores de los genes de interés y permitieron diseñar cruzamientos para apilar las distintas fuentes de resistencia a las tres enfermedades bajo estudio.

Bibliografía citada

Chiesa, M.; M. Cambursano; R. Pioli and E. Morandi. 2017. Molecular mapping of the genomic region conferring resistance to soybean stem canker in Hutcheson soybean. *Molecular Breeding* 37: 65.

Khan, M.; U. Kiran; A. Ali; M. Z. Abdin; M. Zargar; S. Ahmad; P. A. Sofi and S. Gulzar. 2017. Molecular Markers and Marker-Assisted Selection in Crop Plants. Pages 295-328 in: *Plant Biotechnology: Principles and*

Applications. Springer.

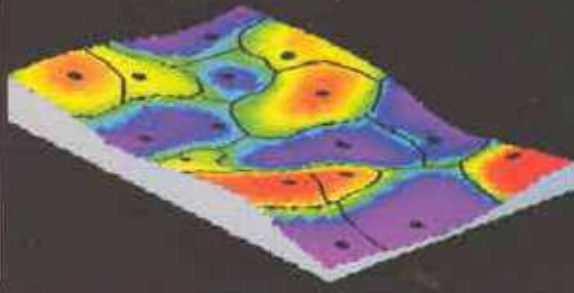
Mian, M. A. R.; A. M. Missaoui; D. R. Walker; D. V. Phillips and H. R. Boerma. 2008. Frogeye Leaf Spot of Soybean: A Review and Proposed Race Designations for Isolates of Hara. *Crop Science* 48:14.

Mohan, M.; S. Nair, S; A. Bhagwat; T. Krishna; M. Yano; C. Bhatia and T. Sasaki. 1997. Genome mapping, molecular markers and marker-assisted

selection in crop plants. *Molecular breeding* 3: 87-103.

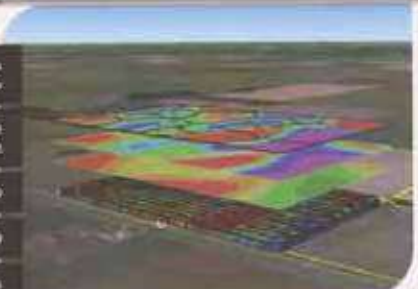
Yamanaka, N.; F. H. Fuentes; J. R. Gilli; S. Watanabe; K. Harada; T. Ban; R. V. Abdelnoor; A. L. Nepomuceno and Y. Homma. 2006. Identification of quantitative trait loci for resistance against soybean sudden death syndrome caused by *Fusarium tucumaniae*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 41:1385-1391.

Mapeo de variabilidad



Integración de mapas

- Puntos Muestreo
- Zonas de manejo
- Tipo Suelo
- Topografía
- Varis



Mapeo de los nutrientes

Limitantes

Calidad

Deficiencias

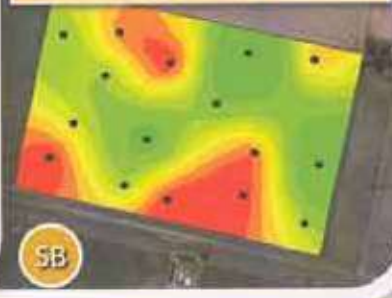
4 años

pH-Cdad Na-PSI



pH

MO-CIC-SB-Ca-Mg



SB

N-P-K-S-Micro



P

Análisis – Asesoramiento – Recomendaciones – Diseño de cultivos por ambientes – Rotación según potencial.

Asesoramiento y plan de cultivo



Variedad de Soja x Ambiente



Prescripción Semilla Maíz



SFT

Objetivo 18 ppm

Prescripciones para Aplicaciones Variables de Fertilizantes con equipos propios o de AGD.

Tecnología aplicada



Variedad según potencial



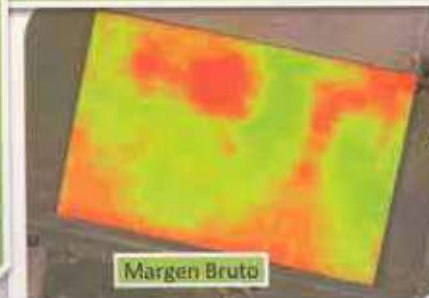
Dosis Variable semilla



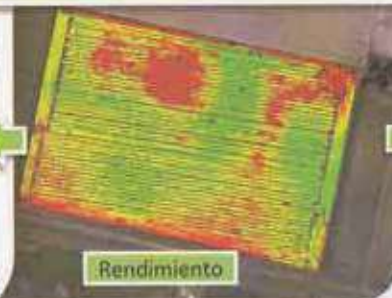
Mapa de Cobertura

Análisis de mapas de rendimiento. Cálculo de pérdidas y ganancia \$. Extracción de nutrientes.

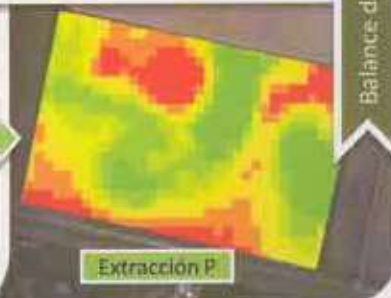
Cosecha y análisis de resultados



Margen Bruto



Rendimiento

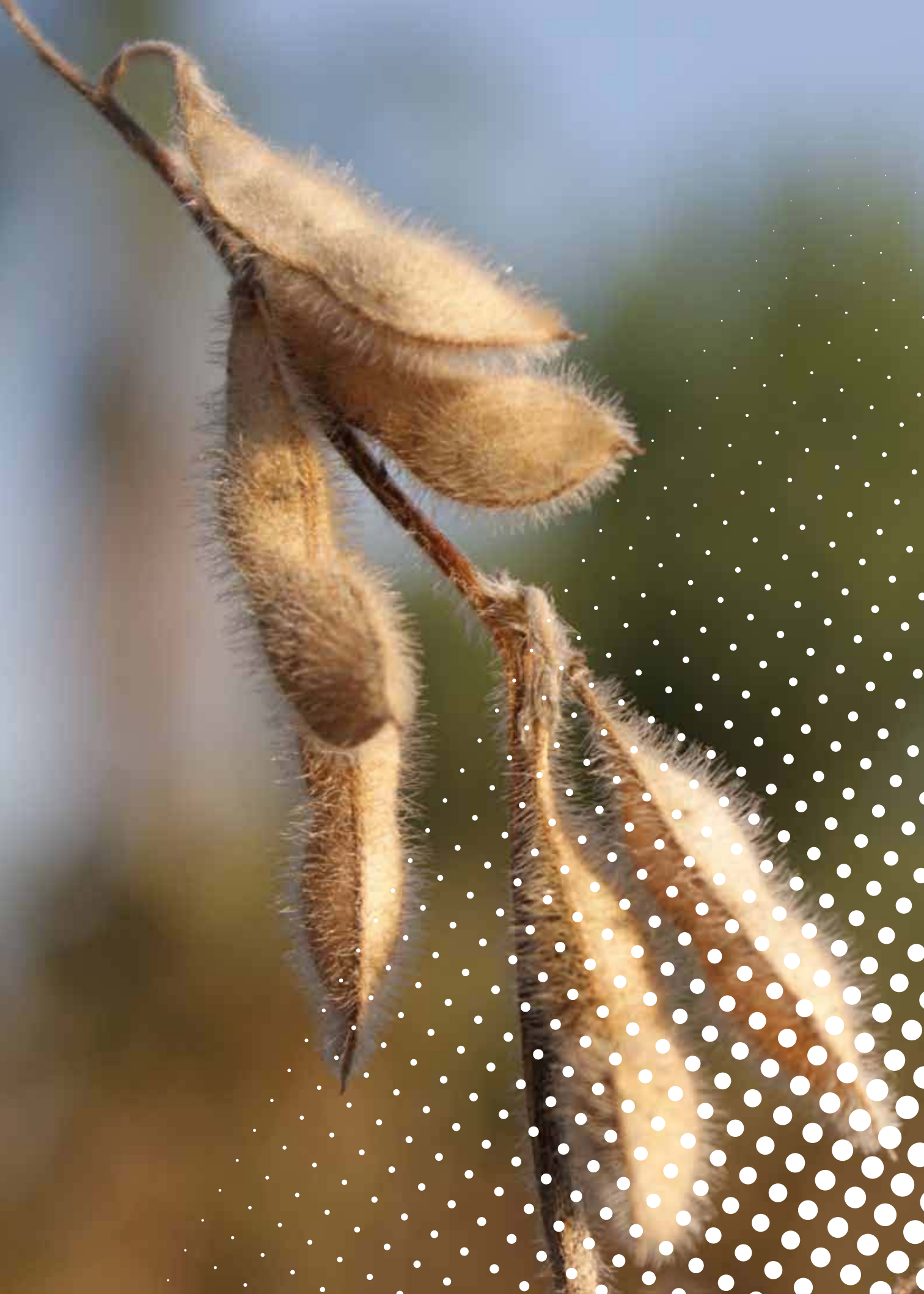


Extracción P

Balace de Nutriente para Mantener niveles del suelo.

Consideraciones Finales

El Cultivo
de la
SOJA
Campaña
2015/2016



Consideraciones finales

Durante el ciclo agrícola 2016/2017 se implantaron 683.505 ha con soja en la región del noroeste argentino (NOA), representando un incremento del 8% respecto a la campaña anterior. En todas las provincias que componen esta región se registraron incrementos de lotes sembrados con este cultivo considerando el año anterior, siendo estos aumentos proporcionalmente mayores en Jujuy (79%), luego en Salta (11%) y muy pequeños en Tucumán (2%) (Tabla 1).

Tabla 1. Superficie sembrada con soja en la campaña 2016/2017 en las provincias del NOA.

Provincia	Superficie (ha)
Salta	468.630**
Jujuy	11.445**
Tucumán	203.430*
Total	683.505

(*) Sección SRySIG – EEAOC

(**) INTA Cerrillos

El factor climático afectó el rendimiento de la soja durante este último ciclo agrícola. En cuanto a las precipitaciones,

se evidenció una marcada heterogeneidad en la distribución temporal y espacial de las mismas. Si bien la campaña 2016/17 comenzó con precipitaciones tempranas en octubre, luego se dieron situaciones ambientales adversas durante el mes de enero y el inicio de febrero, con periodos de estrés severo, tanto hídrico como térmico, en numerosos ambientes del NOA, con especial énfasis en la provincia de Tucumán. Finalmente, y de manera reiterada como en los últimos años, las precipitaciones y los ambientes húmedos durante el período de trilla afectaron la cosecha en la región.

Los ambientes del NOA lograron rendimientos promedios menores a la campaña anterior, siendo esta merma más notable en las localidades de Tucumán y zonas de influencia, con valores por debajo de los 3.000 kg/ha.

Respecto al comportamiento de los GM en el NOA durante las últimas 10 campañas agrícolas, se observó que en la campaña 2016/2017, los cuatro GM evaluados obtuvieron

rendimientos intermedios respecto a los ciclos considerados. En 8 de los 10 períodos analizados, el GM VIII presentó los mejores rendimientos, confirmando la tendencia de los materiales de este grupo, respecto a su estabilidad en el tiempo.

Entre los cultivares de ciclo corto que se destacaron en los ambientes del NOA, se pueden mencionar a CZ 6505 RR, DM 6563 IPRO, DM 63i64 IPRO, HO 6620 IPRO, DM 5958 IPRO y NS 6909 IPRO; mientras que entre las variedades de ciclo largo, tuvieron un rendimiento destacado las siguientes: DM 7976 IPRO, SYN 7x1 IPRO, DM 8277 IPRO, NS 8288 RG, Yanasu RR y SYN 7x8 IPRO.

En términos globales, al promediar los rindes alcanzados en los diferentes ambientes del NOA, los cultivares RR2Bt (IPRO), con resistencia a orugas, rindieron por arriba de las variedades RR1 (sin esta característica de resistencia) en un 2%. Asimismo se observó el importante avance que tuvo la superficie con cultivares IPRO desde su salida al mercado (campaña 2013/2014), mostrando

la rápida adopción de esta tecnología en las provincias del noroeste.

Al finalizar el ciclo del cultivo se observaron enfermedades de fin de ciclo. *Cercospora kikuchii* fue la patología que mayor incidencia tuvo en el cultivo. También hubo roya pero con muy baja incidencia, siendo importante solamente en sojas sembradas en fecha tardía (enero).

La siembra con tecnología INTACTA en un mayor porcentaje del área con soja, permitió reducir el número de aplicaciones para control de insectos, limitándose

al control de chinches y picudos. Respecto al Picudo negro, su presencia fue importante en especial hacia el final de la campaña. La gran cantidad de jornadas con lluvias y lloviznas no permitieron aplicar los productos en el momento conveniente, dificultando su control. La aparición de este picudo continuó hasta las etapas finales del cultivo, ocasionando daño en la semilla e incidiendo negativamente en los rendimientos.

La problemática de las malezas continua siendo la de mayor importancia en el cultivo de la soja, con un constante aumento

de especies tolerantes y resistentes. Por este motivo es fundamental seguir buscando nuevas estrategias de manejo, ya que el problema empeora año a año y el control químico por sí sólo no es suficiente.

Finalmente, la EEAOC reitera la importancia de hacer hincapié en la implementación de estrategias de manejo en la producción de granos, que contemple nuevos enfoques del sistema, con prácticas de campo basadas en conceptos agroecológicos, para producir soja en nuestra región de manera sustentable en el tiempo.

Agradecimientos

La Sección Granos agradece al personal que trabaja en las distintas etapas del proyecto soja, por la colaboración brindada.

Adrián
Moreno



Alejandro
González



Cristian
Barraza



Edgardo
Vázquez



Emanuel
Mulet



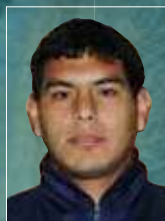
César Horacio
Gómez



Juan Pablo
Nemec



Juan
Ruiz



Macarena
González
Bournonville



Marcela
Escobar



María Amelia
Rayó



Mariela
Lazarte



Ramón
González



Roberto Carlos
Gómez



Roberto
Moreno



Rodrigo
Iturre



Rossana
Espejo



Valentina
Porcel Rulli

