

# ENFERMEDADES PRESENTES EN LA CAMPAÑA DE SOJA 2014/2015 EN EL NOA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO

Vicente De Lisi\*, Sebastián Reznikov\*, Natalia C. Aguaysol\*, Cristina V. Martínez\*, Paula Claps\*, Lourdes Bernal\*, Eduardo N. Gómez Ponce\*, María J. Martínez Monteros\*, Pedro Villafañe\*, Marcela Escobar\*, Victoria González\* y L. D. Ploper\*

## ► **Prospección de enfermedades durante la campaña 2014/2015 en el NOA**

El cultivo en Argentina se ubica entre los 40° y los 22° de Latitud Sur, comprendiendo la región pampeana (provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y La Pampa), el nordeste (NEA, que abarca las provincias de Chaco, Formosa, Entre Ríos, Corrientes y Misiones), el noroeste (NOA, que incluye las provincias de Salta, Tucumán, Catamarca, Jujuy y Santiago del Estero) y en Cuyo se localiza únicamente en San Luis (Ploper, 2011). En la campaña 2013/2014 en el NOA se sembraron 1.130.000 ha, un 17% menos que en el ciclo previo, mientras que en Tucumán se sembraron 173.070 ha de soja, una cifra muy parecida a las 172.630 ha del ciclo anterior (Ploper, 2014). En Argentina se comenzó a cultivar soja a gran escala a partir de 1970. Al inicio, los cultivos se caracterizaban por una excelente sanidad, siendo escasas las patologías observadas. No obstante, con el correr de los años empezaron a aparecer diversas enfermedades infecciosas, algunas de las cuales llegaron a convertirse en limitantes de la producción (Ploper, 2011).

Diversos son los factores que han contribuido al incremento de los problemas sanitarios en Argentina, entre los cuales podemos mencionar: la difusión de cultivares susceptibles, la falta de rotación de cultivos y la adopción generalizada de sistemas de labranza conservacionista (Ploper, 2004). No fue sino a partir de la aparición de severas epifitias (fenómeno en el que una enfermedad afecta simultáneamente un gran número de plantas de la misma especie y en la misma región) que empezó a considerarse a las enfermedades como factores de alto riesgo para la producción de soja (Ploper, 2011).

Las enfermedades que afectan la parte aérea de la planta que se presentaron con mayor importancia en el cultivo de la soja en el NOA en la campaña 2014/2015 fueron: **tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla** (*Cercospora kikuchii*), **mancha anillada** (*Corynespora cassiicola*), **mancha ojo de rana** (*Cercospora soijina*) y **roya asiática de la soja** (*Phakopsora pachyrhizi*) (Tabla 1).

Con respecto a los patógenos de suelo que afectan al cultivo de soja, el más prevalente fue *Fusarium* sp. y el complejo de

*Fusarium* causante del síndrome de la muerte súbita, con valores de incidencia máxima de 15% en la localidad de Villa Benjamín Aráoz, Burruyacú, Tucumán.

En la **Tabla 1** se observan los valores máximos puntuales de severidad e incidencia (R6) de las diversas patologías presentes en el cultivo de la soja en diferentes lotes comerciales de las provincias de Tucumán y Salta, durante la campaña 2014/2015. La mancha anillada, en lotes de La Cruz (Tucumán) y San Martín (Salta), presentó 100% de incidencia en R6 y una severidad de 30% para la primera localidad y 80% para la segunda. La otra enfermedad importante en la presente campaña fue tizón de la hoja por *Cercospora*, la cual presentó un 100% de incidencia en La Cruz y San Martín y una severidad de 30 y 10%, respectivamente. En la campaña 2014/2015, al igual que en las dos campañas precedentes 2012/2013 y 2013/2014 (González *et al.*, 2013; De Lisi *et al.*, 2014), se observó una tendencia hacia un incremento de los niveles de severidad de estas enfermedades, lo cual se vio favorecido por las condiciones ambientales.

Para conocer los niveles de infección fúngica presentes en las semillas se les realizó un análisis de patología en el laboratorio de la Sección Fitopatología de la EEAOC. Para ello, las muestras fueron primero desinfectadas en etanol al 70% durante treinta segundos; después, con hipoclorito de sodio al 10% durante un minuto; luego se secaron en flujo laminar y fueron colocadas en placas de Petri con medio de cultivo agar papa glucosado al 2%, y se incubaron por siete días en cámaras de crecimiento a 26°C.

Las muestras fueron tomadas en lotes sin aplicación foliar de fungicidas de dos localidades. En Monte Redondo se detectó una incidencia de 1% de *Fusarium* spp. y 6% de *Cercospora kikuchii*. Por otro lado, en La Cruz se detectó una incidencia en semillas de 9% de *Fusarium* spp. y 6% de *Cercospora kikuchii*.

## ► **Comportamiento sanitario de cultivares de soja frente a las principales enfermedades**

Personal de la sección Fitopatología de la EEAOC realizó el 7 de abril de 2015 una evaluación a campo de la macroparcela de soja ubicada en la localidad de Overo Pozo, Cruz Alta, Tucumán, cuya

\* Sección Fitopatología, EEAOC / E-mail: vdelisi@eeaac.org.ar



fecha de siembra fue el 17 de diciembre de 2014. La macroparcela pertenece a la Red de Evaluación de Cultivares de Soja para el NOA coordinada por el Programa Granos de la Estación Experimental. En la **Tabla 2** se presentan los resultados de la evaluación de 22 genotipos de soja de grupo de madurez corto (GM V y VI). Entre las enfermedades que se presentaron podemos citar a mancha anillada, con valores de severidad que van de 5 a 40%, y tizón de la hoja por *Cercospora*, con valores de severidad de 5 a 45%.

En la **Tabla 3** se presentan los resultados de la evaluación de 19 genotipos de soja de grupo de madurez largo (GM VII y VIII). En este caso, mancha anillada presentó valores de severidad que van de 5 a 35%; tizón de la hoja por *Cercospora*, valores de severidad de 5 a 35%; y el síndrome de la muerte súbita, con valores de incidencia máximos de 20%.

### ► Alternativas de manejo

Debido a la falta de variedades de soja resistentes a la mayoría de las enfermedades foliares, la aplicación de fungicidas ha sido la herramienta recomendada para lograr buenos rendimientos y calidad de granos. Con el objetivo de evaluar la eficacia de diferentes fungicidas foliares para el manejo de enfermedades de fin de ciclo (EFC) en Tucumán, se realizó un ensayo a campo durante la campaña 2014/2015 en un lote comercial de soja, ubicado en la localidad La Cruz, departamento Burruyacú, Tucumán. Se utilizó una variedad de grupo VIII de madurez (A 8000 RG) sembrada el 23 de diciembre de 2014. El diseño experimental fue de bloques al azar con cuatro repeticiones y los fungicidas evaluados se presentan en la **Tabla 4**. Los parámetros evaluados fueron: severidad del tizón de la hoja, mancha anillada y roya asiática de la soja en R6, persistencia foliar (%) en R7, rendimiento en kg/ha y peso en gramos de 1000 semillas. 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.

En la **Figura 1** se presentan los porcentajes de severidad de tizón de la hoja. Solo los tratamientos Orquesta Ultra (R3+R5), Opera

(R3), Orquesta Ultra (R3) y Elatus (R5) presentaron menores valores de severidad respecto al testigo sin tratar diferenciándose estadísticamente.

En cuanto a la severidad de mancha anillada (**Figura 2**), todos los tratamientos se diferenciaron estadísticamente del testigo sin tratar, excepto Amistar Gold (R3), Elatus (R3) y Opera (R5).

En persistencia foliar (**Figura 3**) y peso de 1000 semillas (**Figura 4**), ningún tratamiento presentó diferencias respecto al testigo sin aplicación. Con respecto al rendimiento, en la **Figura 5** se observa que solo los tratamientos Orquesta Ultra (R5) y Elatus (R5) se diferenciaron del testigo sin tratar, mostrando incrementos de 505,2 y 513,6 kg/ha, respectivamente.

En forma general, las medidas de manejo/control que se utilizaron para roya contribuyeron a finalizar el ciclo con plantas más protegidas, donde la presencia de síntomas de EFC (enfermedades de fin de ciclo) en tallos y pecíolos fue baja y se observó un estado sanitario generalizado muy bueno. Vale recordar que gran parte de las patologías que afectan al cultivo de soja se perpetúan en el rastrojo y en las semillas, siendo fuentes de inóculo para las próximas campañas.

El próximo desafío será monitorear, detectar de manera temprana las patologías, identificarlas y ajustar las medidas de manejo que correspondan para un mejor control y la sustentabilidad del sistema productivo.

**TABLA 1** Incidencia y severidad de enfermedades de soja (en estado fenológico R6) presentes en el NOA en la campaña 2014/2015.

Enfermedad	Tucumán						Salta	
	La Cocha		La Cruz		Cruz Alta		San Martín	
	Inc.	Sev.	Inc.	Sev.	Inc.	Sev.	Inc.	Sev.
Mancha marrón	100	25	100	50	100	40	100	5
Mildiu	100	25	90	5	30	5	20	5
Pústula bacteriana	10	3	10	3	10	10	100	50
Mancha anillada	30	5	100	30	70	10	100	80
Tizón de la hoja	40	10	100	30	50	5	100	10
Roya de la soja	10	1	90	3	10	1	100	10
Mancha ojo de rana	0	0	0	0	10	10	100	15

**TABLA 2** Comportamiento de genotipos RR1 (resistente a glifosato), RR2Bt (resistente a glifosato y a algunos lepidópteros) y STS (resistente a los herbicidas sulfonilureas), de soja de grupo corto de madurez frente a tizón de la hoja causado por *Cercospora kikuchii* (CK) y mancha anillada por *Corynespora cassiicola* (MA) en condiciones de campo, en la localidad de Overo Pozo, Cruz Alta, Tucumán. Campaña 2014/2015.

Variedad	Semillero	Gen	GM	Enfermedades (severidad R7)
DM 6,2i RR (T)	Don Mario	RR1	6.2	ND
Bio soja 5.40 STS	Bioceres	RR1 STS	5.4	CK:25%
NS 5419 IPRO	Nidera	RR2Bt	5.4	CK:25%
RA 549 RR	Santa Rosa	RR1	5.5	CK:25%
ACA 5825	ACA	RR2Bt	5.8	ND
MS 5.9 STS	LDC	RR1 STS	5.9	ND
SPS 6x1 RR	Syngenta	RR1	6.1	CK:10%
Ho 6110 IPRO	Horus	RR2Bt	6.1	CK:30%, MA:35%
DM 6262 IPRO	Don Mario	RR2Bt	6.2	CK:20%, MA:20%
DM 6563 IPRO	Don Mario	RR2Bt	6.2	CK:25%, MA:30%
Waynasoy RR	Lealsem	RR1	6.2	CK:20%
M6211 IPRO	Monsanto	RR2Bt	6.2	CK:25%, MA:30%
NS 6248 RG	Nidera	RR1	6.2	CK:35%, MA:20%
NS 6909 IPRO	Nidera	RR2Bt	6.2	CK:30%, MA:20%
NS 6448 RG	Nidera	RR1	6.4	CK:15%, MA:35%
RA 644 RR	Santa Rosa	RR1	6.4	CK:35%, MA:5%
ACA 6513	ACA	RR2Bt	6.5	CK:5%
Bio soja 6.50 RR	Bioceres	RR1	6.5	CK:25%, MA:30%
M6410 IPRO	Monsanto	RR2Bt	6.7	CK:35%, MA:35%
NS 6483 RG	Nidera	RR1	6.8	CK:35%, MA:15%
DM 6.8i RR	Don Mario	RR1	6.8	CK:45%, MA:30%
SPS 6x8	Syngenta	RR2Bt	6.8	CK:20%, MA:40%

CK: Tizón de la hoja por *Cercospora kikuchii*, MA: Mancha anillada (*Corynespora cassiicola*), ND: no determinado.

**TABLA 3**

Comportamiento de genotipos RR1 (resistente a glifosato), RR2Bt (resistente a glifosato y a algunos lepidópteros) y STS (resistente a los herbicidas sulfonilureas) de soja de grupo largo de madurez frente a tizón de la hoja causado por *Cercospora kikuchii* (CK) y mancha anillada por *Corynespora cassiicola* (MA) en condiciones de campo, en la localidad de Overo Pozo, Cruz Alta, Tucumán. Campaña 2014/2015.

Variedad	Semillero	Gen	GM	Enfermedades (severidad R7)
A8000 RG (T)	Nidera	RR1	8.0	CK:25%, MA:15%, SMS:2% inc
M6210 IPRO	Monsanto	RR2Bt	7.0	CK:15%, MA:30%
RA 744 RR	Santa Rosa	RR1	7.4	CK:35%, MA:30%
NS 7473 RG	Nidera	RR1	7.4	CK:20%
LDC 7.4 IPRO	LDC	RR2Bt	7.4	CK:15%, MA:30%
NS 7209 IPRO	Nidera	RR2Bt	7.5	CK:20%, MA:30%
Ho 7510 IPRO	Horus	RR2Bt	7.5	CK:30%, MA:25%
Tarpusqa RR	Lealsem	RR1	7.5	CK:20%, MA:10%
NS 7709 IPRO	Nidera	RR2Bt STS	7.7	CK:20%, MA:5%
SPS 7x8	Syngenta	RR2Bt	7.8	CK:30%, MA:35%
DM 7976 IPRO	Don Mario	RR2Bt	7.9	CK:15%, MA:35%, SMS:20% inc
NS 8009 RG	Nidera	RR1	8.0	CK:10%, MA:5%
Yanasu RR	Lealsem	RR1	8.0	CK:5%, MA:5%
DM 7.8i RR	Don Mario	RR1	8.0	CK:35%, MA:5%
NS 8282 RG	Nidera	RR1	8.2	CK:15%, MA:20%
RA 844 RR	Santa Rosa	RR1	8.2	CK:25%, MA:15%
MS 8.5 RR	LDC	RR1	8.3	CK:15%, MA:35%
Biosoja 8.40 RR	Bioceres	RR1	8.4	CK:15%, MA:25%
DM 8473 RSF RR	Don Mario	RR1	8.4	CK:35%, MA:15%

CK: Tizón de la hoja por *Cercospora kikuchii*, MA: Mancha anillada (*Corynespora cassiicola*), SMS: síndrome de la muerte súbita.

**TABLA 4**

Tratamientos, principios activos y dosis de fungicidas aplicados en el ensayo realizado en La Cruz, Burruyacú, Tucumán. Campaña 2014/2015.

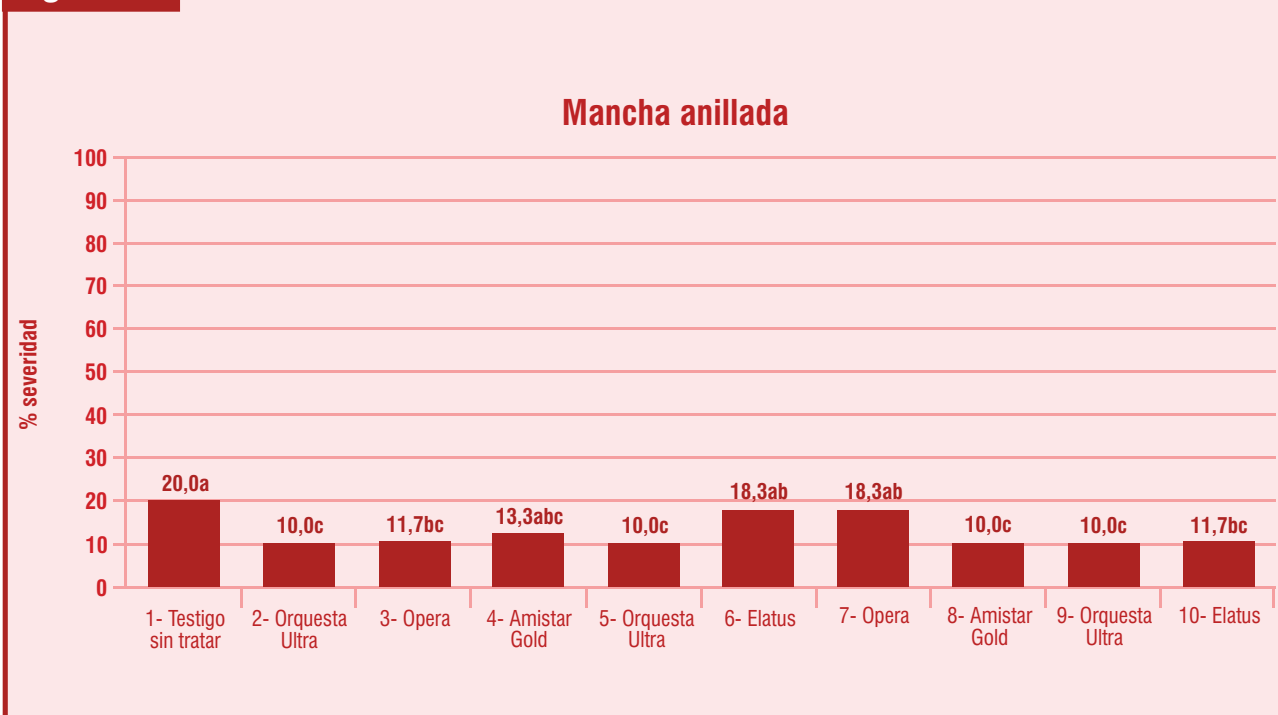
Tratamiento	Principios activos	Dosis (cm <sup>3</sup> /ha)	Momento de aplicación
1- Testigo sin tratar			
2- Orquesta Ultra	Pyraclostrobin 7,71% + epoxiconazole 4,76% + fluxapyroxad 4,76%	800	R3 + R5
3- Opera	Pyraclostrobin 12,5% + epoxiconazole 4,7%	500	R3
4- Amistar Gold	Azoxistrobina 17,96% + difenoconazole 11,23%	300	R3
5- Orquesta Ultra	Pyraclostrobin 7,71% + epoxiconazole 4,76% + fluxapyroxad 4,76%	800	R3
6- Elatus	Azoxistrobina 30% + benzovindiflupyr 15%	250	R3
7- Opera	Pyraclostrobin 12,5% + epoxiconazole 4,7%	500	R5
8- Amistar Gold	Azoxistrobina 17,96% + difenoconazole 11,23%	300	R5
9- Orquesta Ultra	Pyraclostrobin 7,71% + epoxiconazole 4,76% + fluxapyroxad 4,76%	800	R5
10- Elatus	Azoxistrobina 30% + benzovindiflupyr 15%	250	R5

**Figura 1**



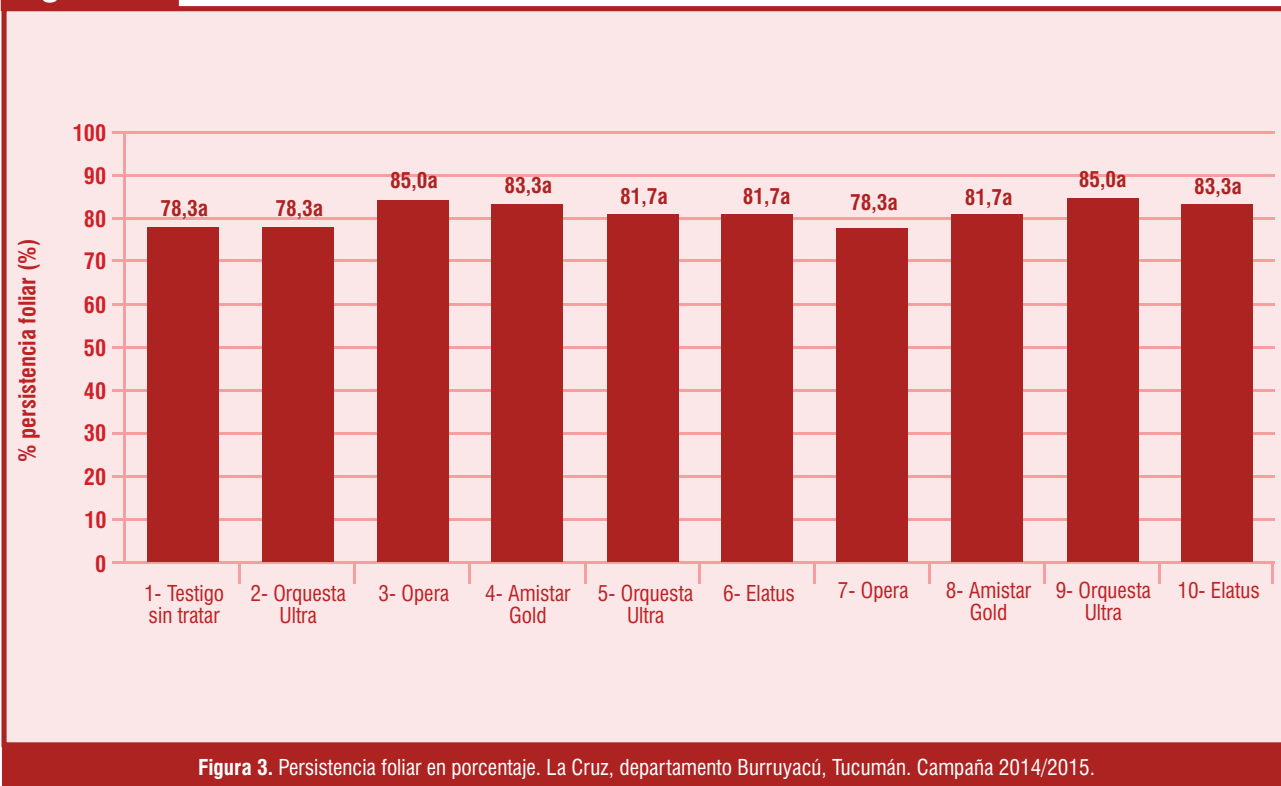
**Figura 1.** Severidad en % de tizón de la hoja. La Cruz, departamento Burruyacú, Tucumán. Campaña 2014/2015.

**Figura 2**



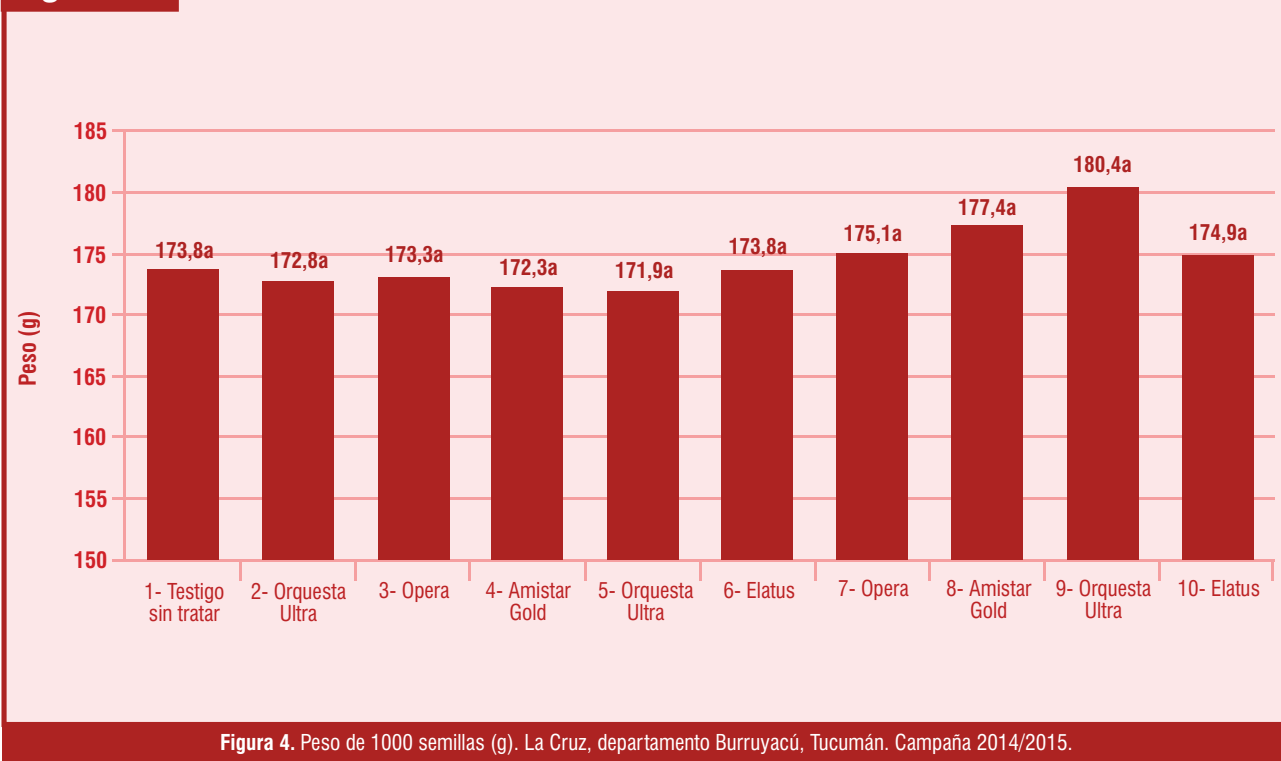
**Figura 2.** Severidad en % de mancha anillada. La Cruz, departamento Burruyacú, Tucumán. Campaña 2014/2015.

**Figura 3**



**Figura 3.** Persistencia foliar en porcentaje. La Cruz, departamento Burruyacú, Tucumán. Campaña 2014/2015.

**Figura 4**



**Figura 4.** Peso de 1000 semillas (g). La Cruz, departamento Burruyacú, Tucumán. Campaña 2014/2015.

Figura 5

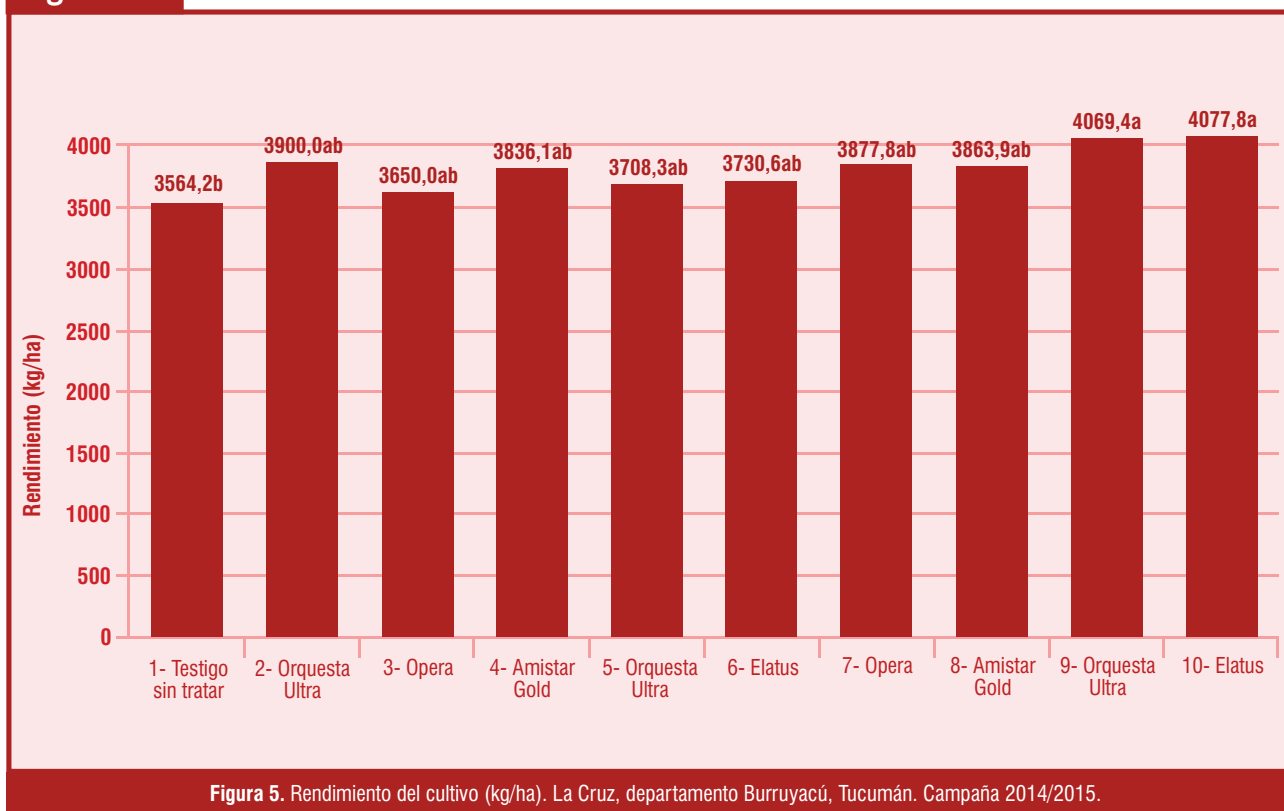


Figura 5. Rendimiento del cultivo (kg/ha). La Cruz, departamento Burruyacú, Tucumán. Campaña 2014/2015.

### Bibliografía citada

De Lisi, V.; S. Reznikov; M. P. Claps; M. de L. Bernal; F. Díaz; P. Villafañe, N. C. Aguaysol; M. J. Martínez Monteros; V. González y L. D. Ploper. 2014. Situación sanitaria del cultivo de la soja en el noroeste argentino en la campaña 2013/2014. Publ. Espec. EEAOC (50): 127-134.

González, V.; V. De Lisi; S. Reznikov; N. C. Aguaysol; 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. Publ. Espec. EEAOC (47): 175-177.

Ploper, L. D. 2011. Editorial. En: Devani, M. R.; F. Ledesma; J. R. Sánchez (eds.), El cultivo de la soja en el Noroeste Argentino, campaña 2010/2011. Publ. Espec. EEAOC, (43): 8-9.

Ploper, L. D. 2014. Editorial. En: Devani, M. R.; F. Ledesma; J. R. Sánchez (eds.), El cultivo de la soja en el Noroeste Argentino, campaña 2013/2014. Publ. Espec. EEAOC (50): 8-9.

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.

Fehr, W. R. y Caviness, C. E. 1977. Stages of soybean development. Special Report. No. 80. Coop. Ext. Ser., Iowa Agric. And Home Econ. Exp. Stn., Iowa State Univ., Ames, Iowa.