

## **Franjas comerciales de cultivares de soja en siembra de primera y segunda.**

*Norma Arias<sup>1</sup>, Juan José De Battista<sup>1</sup> y Juan José Ysraelit<sup>2</sup>*

1 INTA EEA Concepción del Uruguay  
narias@concepcion.inta.gov.ar

2 Cabaña La Pastoral. Gualeguaychú

La existencia de heterogeneidad ambiental, generada por diferencias en el tipo de suelo, fertilidad, disponibilidad hídrica, historia del lote, presión de plagas y enfermedades entre otros, determina que algunos cultivares tengan un buen comportamiento en ciertos ambientes y no tan buenos en otros. La elección del cultivar a utilizar en los sistemas de producción es uno de los factores de mayor importancia para un adecuado manejo del cultivo. Para ello es necesario el conocimiento de las características y del comportamiento de los mismos en diferentes ambientes.

El rendimiento es el resultado del crecimiento de un cultivo que se desarrolla en un suelo y clima determinados junto a las decisiones de manejo que en su conjunto determinan el ambiente al que es sometido un cultivo.

Los principales factores que determinan el rendimiento del cultivo de soja son las condiciones ecológicas locales, las características de los cultivares y las prácticas de manejo.

Está demostrado que las condiciones ecológicas de una región son el factor que más afecta la expresión del potencial de rendimiento del cultivo de soja. Nos referimos fundamentalmente a las características climáticas y edáficas.

Con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo de cultivares de soja de Grupo de Madurez (GM) IV al VI en diferentes ambientes del centro este de Entre Ríos, se condujo esta experiencia.

Se condujeron 2 ensayos en franjas comerciales, en lotes de productores con la tecnología de uso habitual de cada establecimiento. Se aplicó un diseño de bloques aleatorizados con 2 repeticiones.

En la siguiente tabla se detallan las características de los cultivares evaluados.

Cultivar	Criadero	GM	HC	F	Pb
DM 4670	Don Mario	4.6	I	P	G
IS 4777	Illinois	4.8	I	P	G
LDC 4.7	Louis Dreyfus	4.7	I	P	G
SP 4x99	SPS	4.9	I	B	M
NA 4990 RG	Nidera	4.9	I	B	M
NA 5009 RG	Nidera	5.0	I	B	M
RA 524	Santa Rosa	5.6	I	P	G
IS 5250i	Illinois	5.2	I	B	M
SP 5x5	SPS	5.5	I	P	G
RA 532	Santa Rosa	5.2	I	P	G
TJ 2156	La Tijereta	5.6	I	P	G
SRM 5301	Sursem	5.7	I	P	G
RA 536	Santa Rosa	5.6	I	B	G
RA 538	Santa Rosa	5.8	D	B	G
LDC 5.6	Louis Dreyfus	5.6	I	B	M
DM 5.9i	Don Mario	5.9	I	B	G
NA 5909 RG	Nidera	5.9	I	P	G
NA 6126 RG	Nidera	6.1	D	B	G
SP 6x2	SPS	6.2	D	P	G
LDC 6.2	Louis Dreyfus	6.2	D	P	G
DM 6.2i	Don Mario	6.2	I	P	G
A 6411 RG	Nidera	6.4	D	P	G
TOB 6401	Tobin	6.4	D	P	G
TJ 2165	La Tijereta	6.5	D	B	G
RA 625	Santa Rosa	6.5	SD	B	G

Tabla 1. Datos analíticos de los suelos al momento de la siembra (0-15 cm).

Sitio	Serie	pH	MO	N Total	P Bray 1
			(% )		ppm
Perdices	La Monona	6,6	3,50	0,220	11,1
Villa Mantero	Urdinarrain	6,9	3,63	0,154	8,4

Tabla 1. Características de los sitios experimentales.

	Soja de primera	Soja de segunda
Localidad (Departamento)	Perdices (Gualedguaychú)	Villa Mantero (Uruguay)
Ubicación del ensayo	Cabaña La Pastoral	Lote El Molino
Tipo y Serie de suelo	Peluderte árgico. Serie La Monona	Peluderte árgico. Serie Urdinarraín
Historia del lote	09 soja 08 trigo/soja 07 soja	09 trigo 08 soja 07 sorgo
Sistema de siembra	Directa	Directa
Fecha de siembra	13 de noviembre	14 de diciembre
Fertilización a la siembra	40 kg/ha mezcla sojera (4-33-0-8S-15Ca)	70 kg/ha mezcla sojera (7-40-0-5S)
Sembradora	Gherardi de 9 surcos a 52,5 cm	Giorgi de 4 surcos a 52,5 cm
Densidad de siembra	GM IV: 26,5 semillas/m GM V: 24 semillas/m GM VI: 22 semillas/m	GM IV: 27 semillas/m GM V: 25 semillas/m GM VI: 24 semillas/m
Control de malezas	2,25 l/ha sulfosato + 0,5 l/ha 2-4-D en presiembra 1,8 kg/ha Roundup UltraMax previo cierre surcos	3 l/ha glifosato en presiembra
Control de plagas	750 cc/ha de Connect + 27 cc/ha de Fighter Plus	2 aplicaciones de 700 cc/ha endosulfán + 120 cc/ha cipermetrina
Control de enfermedades	150 cc/ha de Sphere Max	500 cc/ha de Opera
Fecha cosecha	GM IV y V corto: 01/04 GM V largo, VI y VII: 19/04	Todos los GM: 24/04

Toda la semilla fue preinoculada con inoculante en base turba Biagro S-10.

Desde el punto de vista hídrico, la campaña 09/10 se caracterizó por precipitaciones muy importantes que tuvieron origen en la instalación de El Niño que provocó importantes ingresos de humedad desde el norte y también en el calentamiento del Atlántico cerca de las costas de Brasil (SIBER, 2009).

Prácticamente toda la campaña transitó en una condición de humedad óptima, con los perfiles de suelo cargados de humedad que incluso en algunos períodos resultó excesiva como en los primeros 20 días de febrero que totalizaron 330 mm de lluvia para Perdices (Figura 1) y 552 mm para Villa Mantero (Figura 2).

Para el ensayo de Perdices, las precipitaciones ocurridas durante el período fin de octubre-marzo totalizaron 974 mm (Figura 1), de los cuales 700 mm

correspondieron a enero y febrero coincidiendo con la etapa reproductiva del cultivo entre inicio de floración y madurez (R1 a R8).

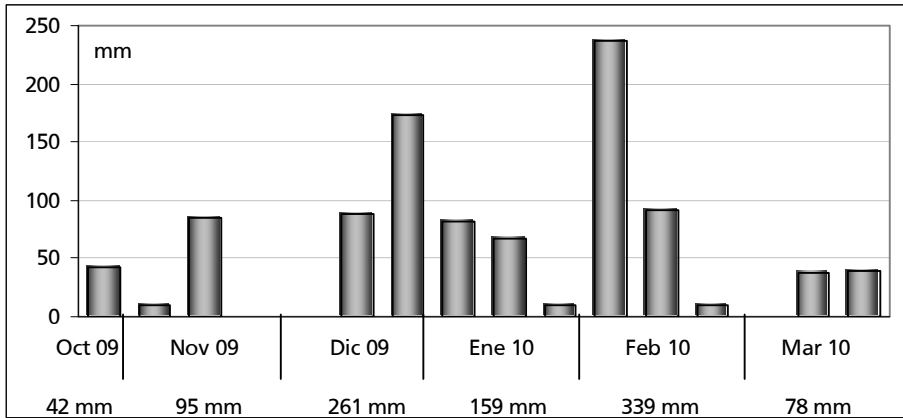


Figura 1. Precipitaciones por períodos decádicos. Perdices. Campaña 09/10.

Para el ensayo de Villa Mantero, las precipitaciones ocurridas durante el período fin de noviembre-abril totalizaron 1.197 mm (Figura 2), de los cuales 780 mm correspondieron al período mitad de enero a abril que coincidió con la etapa reproductiva del cultivo entre inicio de floración y madurez (R1 a R8).

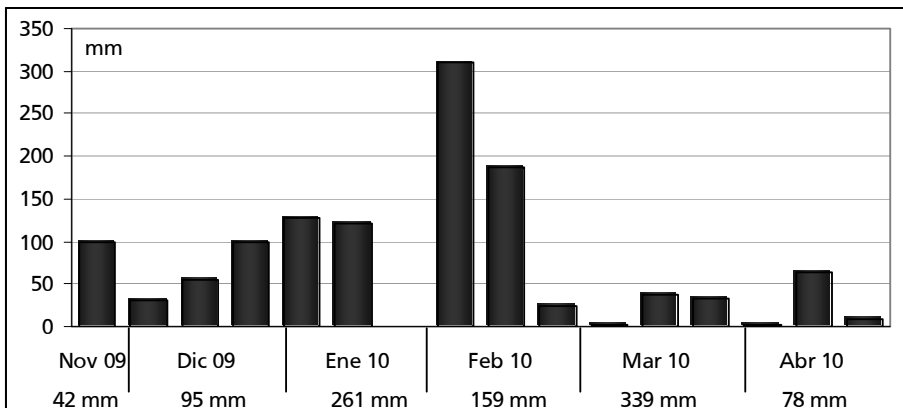


Figura 2. Precipitaciones por períodos decádicos. Villa Mantero. Campaña 09/10.

## Resultados

### ENSAYO SOJA DE PRIMERA, PERDICES

En la Tabla 3 se detallan los resultados de las evaluaciones fenológicas: número de nudos en el tallo principal en R1 y R8, los días de emergencia a R1 y a R8, la altura de planta en R8 y el comportamiento a vuelco. Los valores son promedio de 2 repeticiones.

*Tabla 3. Número de nudos en R1 y R8, días a R1 y R8, altura de planta y vuelco. Perdices. Campaña 2009/10.*

Cultivar	Nudos en R1	Nudos en R8	Días a R1	Días a R8	Altura (cm)	Vuelco (1-4)
DM 4670	9	18	41	127	90	1,0
IS 4777	11	22	45	130	97	1,0
SP 4x99	10	22	45	130	106	1,5
NA 4990 RG	10	20	45	131	101	1,3
NA 5009 RG	9	19	45	131	107	1,3
RA 524	12	22	55	134	109	2,3
IS 5250i	11	22	53	133	97	1,0
SP 5x5	10	19	58	133	105	1,6
RA 532	11	24	55	131	115	1,3
TJ 2156	10	19	55	129	110	1,0
SRM 5301	11	20	56	131	97	1,0
RA 536	12	26	57	134	118	2,0
RA 538	11	16	58	136	93	1,3
DM 5.9i	12	22	58	133	118	1,4
NA 5909 RG	12	20	58	142	102	1,0
NA 6126 RG	10	17	58	142	105	1,4
SP 6x2	11	17	59	142	82	1,0
DM 6.2i	11	21	59	144	128	2,8
A 6411 RG	13	18	64	142	101	1,1
TOB 6401	13	17	64	142	97	1,1
TJ 2165	13	17	64	144	84	1,0
RA 625	13	23	57	142	115	2,8

A lo largo del ciclo del cultivo se observó en la mayoría de los cultivares una importante presencia de Tizón bacteriano (*Pseudomonas* sp.), esta bacteriosis fue muy favorecida por las frecuentes e intensas lluvias acompañadas por vientos fuertes, mostrando el aspecto de rasgado de las hojas.

Los rendimientos estuvieron de acuerdo a las condiciones hídricas de la campaña, resultando el promedio de los 22 cultivares evaluados de 4.688 kg/ha. Superan este promedio diez cultivares de los cuales siete presentaron rendimientos superiores a los 5.000 kg/ha.

Entre los cultivares con rendimientos superiores a 5.000 kg/ha están TJ 2156, SP 5x5 y DM 5.9i de GM V; DM 4670, IS 4777 y SP 4x99 de GM IV y DM 6.2i de GM VI (Tabla 4).

*Tabla 4. Rendimiento en grano, rendimiento relativo al promedio, peso de mil granos (PMG) y número de granos/m<sup>2</sup>. Perdices. Campaña 2009/10.*

Cultivar	Rendimiento (kg/ha)	Rendimiento relativo	PMG (g)	Número de granos/m <sup>2</sup>
TJ 2156	5409 a	115	152	3548
DM 4670	5345 ab	114	186	2871
IS 4777	5243 abc	112	182	2872
SP 4x99	5238 abc	112	193	2718
SP 5x5	5117 abcd	109	173	2960
DM 5.9i	5018 abcde	107	190	2648
DM 6.2i	5000 abcde	107	203	2456
RA 532	4904 abcdef	105	166	2963
NA 5909 RG	4698 abcdefg	100	172	2729
NA 5009 RG	4691 abcdefg	100	197	2371
IS 5250i	4667 abcdefg	100	175	2670
NA 4990 RG	4606 abcdefg	98	171	2690
A 6411 RG	4560 bcdefg	97	165	2771
TOB 6401	4513 bcdefg	96	144	3139
RA 524	4461 cdefg	95	166	2701
RA 536	4428 cdefg	94	157	2829
SP 6x2	4417 cdefg	94	153	2879
NA 6126 RG	4352 defg	93	128	3413
RA 538	4276 efg	91	171	2504
RA 625	4236 efg	90	148	2871
SRM 5301	4100 fg	87	142	2894
TJ 2165	3859 g	82	132	2927
<b>Promedio</b>	<b>4688</b>	<b>100</b>	<b>166</b>	<b>2840</b>
CV (%)	8.61		2.44	7.69
DMS	839		8,5	454

En columnas, letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) según Test DMS Fisher.

Analizando el comportamiento por GM vemos que el mejor comportamiento productivo lo presentó el GM IV con un promedio de rendimiento de 5.108kg/ha (Figura 3). También fue el que presentó el mayor PMG promedio (183 g) y el menor número de granos/m<sup>2</sup> (2.788).

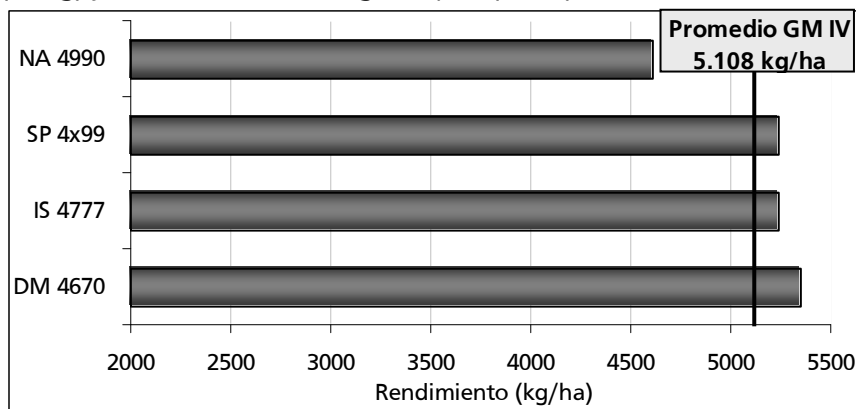


Figura 3. Rendimiento de cultivares de GM IV. Perdices. Campaña 2009/10.

Dentro de los componentes del rendimiento en el cultivo de soja el peso de los granos es un componente que no está muy relacionado con el rendimiento siendo el número de granos el componente más estrechamente relacionado. Tanto es así que para los cultivares de GM IV, el número de granos explicó el 83 % de las variaciones en el rendimiento (Figura 4).

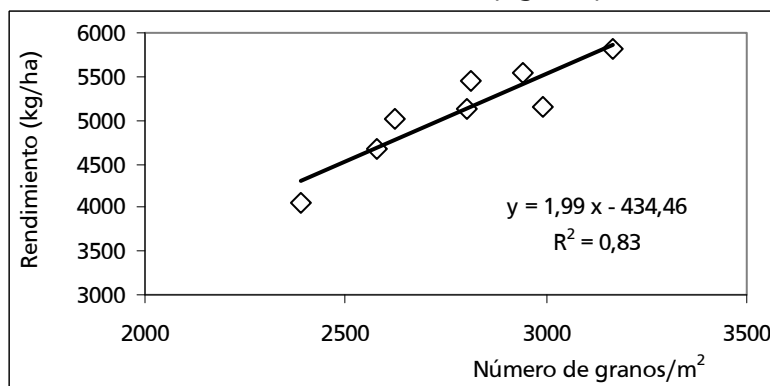


Figura 4. Relación granos/m<sup>2</sup> y rendimiento, GM IV. Perdices. Campaña 2009/10.

Los cultivares de GM V presentaron un promedio de rendimiento de 4.706kg/ha con un rango entre 5.409 y 4.100 kg/ha (Figura 5). En promedio, presentaron un menor PMG (169 g) que el GM IV y mayor número de granos/m<sup>2</sup> (2.802).

Para los cultivares de GM V, la relación entre el rendimiento y el número de granos fue menos estrecha que para los cultivares de GM IV ya que este componente explicó solamente el 43 % del rendimiento.

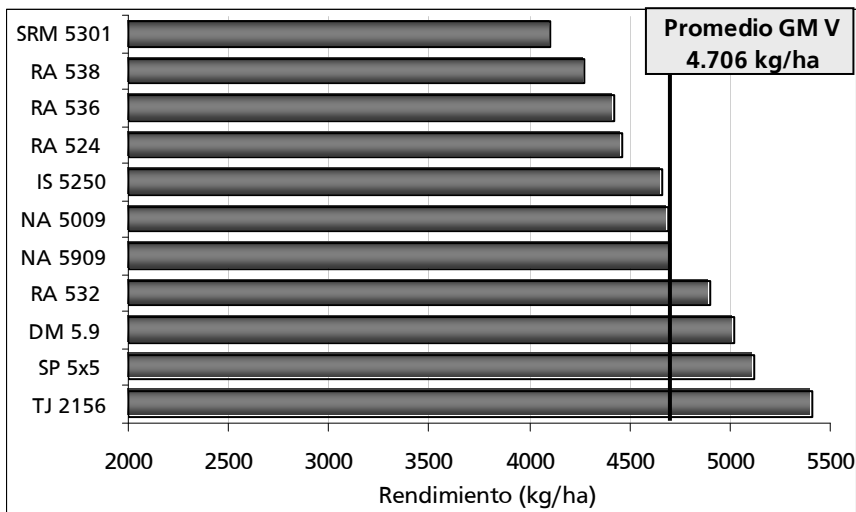


Figura 5. Rendimiento de cultivares de GM V. Perdices. Campaña 2009/10.

El rendimiento promedio de los cultivares de GM VI fue algo inferior a los de GM V con un valor de 4.419 kg/ha, el rango de rendimientos estuvo entre 5.000 y 3.859 kg/ha (Figura 6). En promedio, presentaron el menor PMG (153g) y el mayor número de granos/m<sup>2</sup> (2.923).

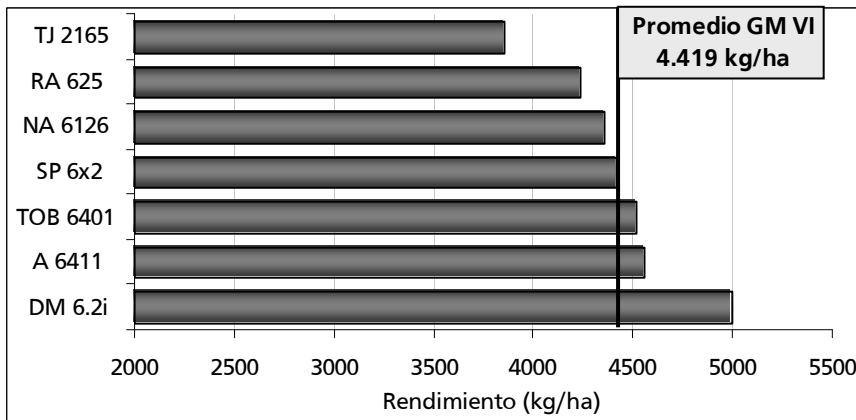


Figura 6. Rendimiento de cultivares de GM VI. Perdices. Campaña 2009/10.

Para los cultivares de GM VI no se encontró asociación entre el rendimiento y el número de granos pero sí con el PMG que explicó el 54 % de las variaciones en los rendimientos.



## ENSAYO SOJA DE SEGUNDA, VILLA MANTERO

Los rendimientos promedio de los 25 cultivares evaluados en este ensayo fueron de 3.358 kg/ha. Más del 50 % de los cultivares superan este promedio de los cuales diez presentaron rendimientos superiores a los 3.500 kg/ha.

*Tabla 5. Rendimiento en grano, rendimiento relativo al promedio, peso de mil granos (PMG) y número de granos/m<sup>2</sup>. Villa Mantero. Campaña 2009/10.*

Cultivar	Rendimiento (kg/ha)	Rendimiento relativo	PMG (g)	Número de granos/m <sup>2</sup>
DM 6.2i	4037 a	120	202,7	1991
RA 625	3868 ab	115	153,6	2518
TOB 6401	3806 ab	113	164,2	2319
TJ 2165	3776 ab	112	153,0	2470
LDC 6.2	3772 ab	112	187,7	2025
DM 5.9i	3771 ab	112	182,9	2071
NA 5009 RG	3677 abc	109	190,0	1939
RA 524	3571 abcd	106	157,8	2265
SP 6x2	3552 abcd	106	160,3	2220
SRM 5301	3513 abcde	105	167,5	2099
NA 6126 RG	3453 abcde	103	145,1	2378
RA 536	3432 abcde	102	159,2	2162
RA 538	3384 abcde	101	161,8	2091
A 6411 RG	3376 abcde	101	165,0	2049
RA 532	3336 abcdef	99	167,3	1991
NA 5909 RG	3331 abcdef	99	170,0	1954
LDC 5.6	3328 abcdef	99	160,9	2066
SP 5x5	3153 bcdef	94	165,1	1909
NA 4990 RG	2984 cdef	89	157,5	1896
TJ 2156	2933 cdef	87	148,2	1983
LDC 4.7	2909 cdef	87	156,3	1886
SP 4x99	2876 def	86	148,0	1943
IS 4777	2774 ef	83	155,3	1806
IS 5250i	2766 ef	82	164,0	1690
DM 4670	2590 f	77	147,4	1759
<b>Promedio</b>	<b>3358</b>	<b>100</b>	<b>163,6</b>	<b>2059</b>
CV (%)	11,12		4,03	12,89
DMS	770		13,6	547

En columnas, letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) según Test DMS Fisher.

Es importante destacar los elevados rendimientos obtenidos para una soja de segunda, SIBER (2009b) reporta un rendimiento promedio de soja de segunda para la campaña 2009/10 en la provincia de E. Ríos de 1.754 kg/ha, en este promedio están contemplados lotes sembrados en diciembre, enero y hasta en febrero.

En un informe de fin de enero (SIBER, 2009a) se mencionaron las dificultades en la implantación: lotes "huellados", encharcados y excesiva cantidad de rastrojo de trigo, factores que ocasionaron muerte de plántulas y pobres stand de plantas, incluso algunos lotes debieron ser resembrados en más de una oportunidad no logrando adecuado stand de plantas.

Entre los cultivares con rendimientos superiores a 3.500 kg/ha están DM 6.2i, RA 625, TOB 6401, TJ 2165, LDC 6.2 y SP 6x2 de GM VI y DM 5.9i, NA 5009 RG, RA 524 y SRM 5301 de GM V (Tabla 5).

Dentro del GM IV ningún cultivar superó los 3.000 kg/ha de rendimiento.

Analizando el comportamiento por GM vemos que el mejor comportamiento productivo lo presentó el GM VI con un rendimiento promedio de 3.705 kg/ha y un rango entre 4.037 y 3.376 kg/ha (Figura 6). También fue el que presentó el mayor PMG promedio (166,4 g) y el mayor número de granos/m<sup>2</sup> (2.246).

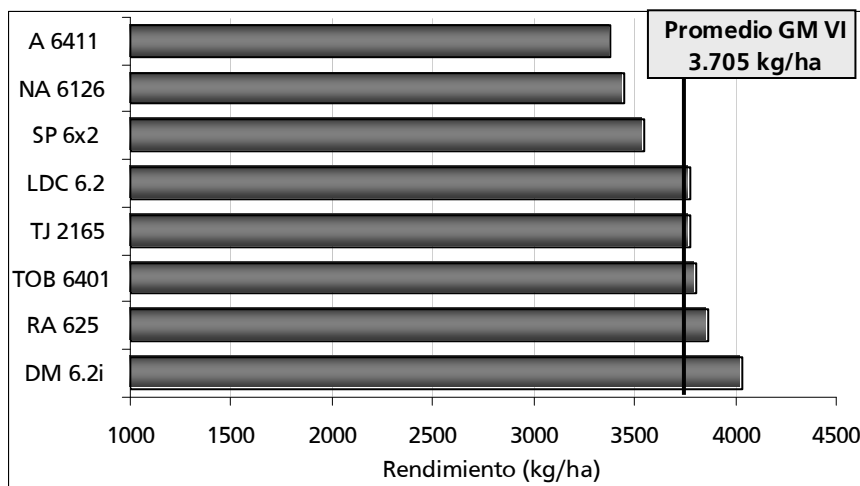


Figura 6. Rendimiento de cultivares de GM VI. Villa Mantero. Campaña 2009/10.

Para los cultivares de GM VI no se encontró asociación entre el rendimiento y ninguno de sus componentes.

En la Figura 7 se presentan los rendimientos de los cultivares de GM V. Estos cultivares presentaron un promedio de 3.349 kg/ha con un rango de

rendimientos entre 3.771 y 2.766 kg/ha. En promedio, presentaron un PMG similar al GM VI (166,2 g) pero menor número de granos/m<sup>2</sup> (2.018).

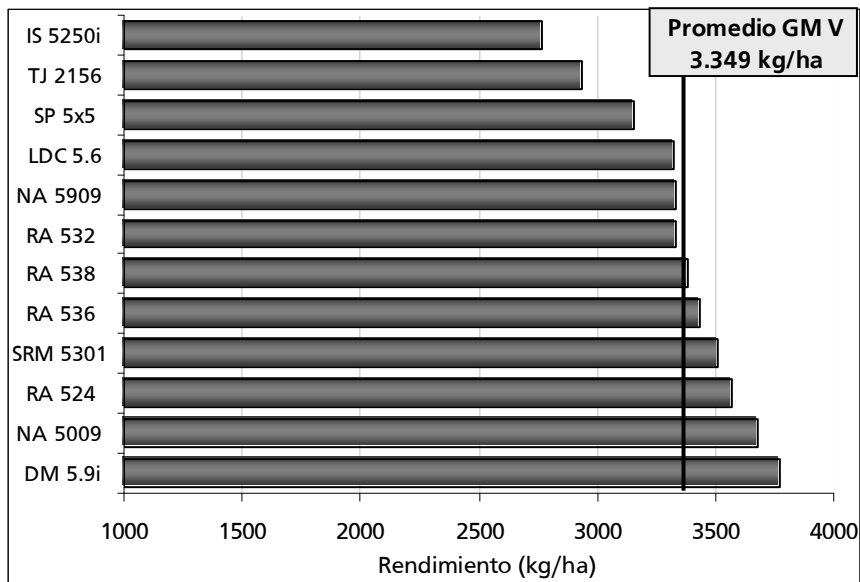


Figura 7. Rendimiento de cultivares de GM V. Villa Mantero. Campaña 2009/10.

Para los cultivares de GM V se encontró una relación más estrecha que en la soja de primera de Perdices entre el rendimiento y el número de granos ya que este componente explicó el 67 % de las variaciones en el rendimiento.

En la Figura 8 se presentan los rendimientos de los cultivares de GM IV.

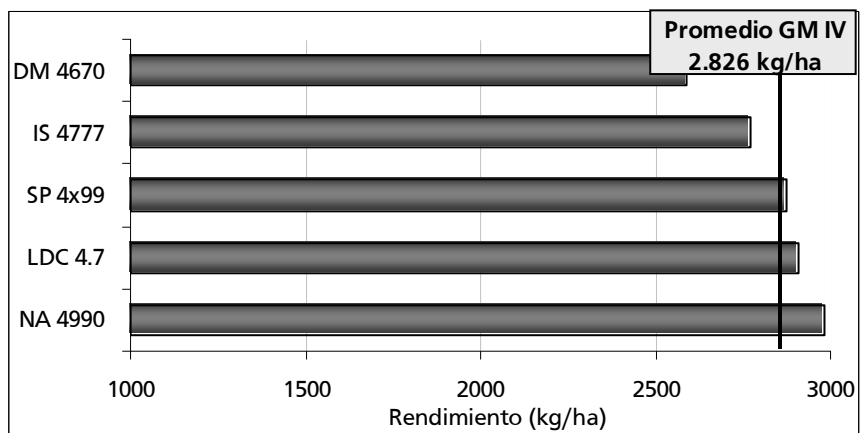


Figura 8. Rendimiento de cultivares de GM IV. Villa Mantero. Campaña 2009/10.

El rendimiento promedio de los cultivares de GM IV fue el menor de los tres GM con un valor de 2.826 kg/ha y un rango entre 2.984 y 2.590 kg/ha.

En promedio, presentaron el menor PMG (152,9 g) y el menor número de granos/m<sup>2</sup> (1.858). Y al igual que en el ensayo de soja de primera de Perdices, el número de granos explicó el 84 % de las variaciones en el rendimiento.

### **Consideraciones finales**

Los altos rendimientos obtenidos fueron el resultado principalmente de las condiciones hídricas que se presentaron en la campaña 2009/10.

En el ensayo de soja de primera en Perdices, los cultivares de GM IV presentaron el mejor comportamiento productivo, con un rendimiento promedio de 5.108 kg/ha.

En el ensayo de soja de segunda en Villa Mantero, los cultivares de GM VI presentaron el mejor comportamiento productivo, con un rendimiento promedio de 3.705 kg/ha.

### **Bibliografía**

Plan Mapa de Suelos de la Provincia de E. Ríos, 2005. Carta de Suelos de la República Argentina. Departamento Gualeguaychú, provincia de E. Ríos. Acuerdo Complementario del Convenio INTA-Gobierno de E. Ríos, EEA Paraná, Serie Relevamiento de Recursos Naturales N° 23.

SIBER, 2009a. Informes semanales climáticos. [www.bolsacer.org.ar](http://www.bolsacer.org.ar)

SIBER, 2009b. Informe producción soja Campaña 2009/10. [www.bolsacer.org.ar](http://www.bolsacer.org.ar)

### **Agradecimiento**

A las empresas:

- Don Mario, Illinois, La Tijereta, Louis Dreyfus, Nidera, Santa Rosa, SPS, Sursem y Tobin por el aporte de semilla.
- Laboratorios Biagro por el aporte de inoculante.